

CFE 3555 UG (2/2)
368025/2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Masanobu SAITO, et al.
Appl. No. 10/714,636
Filed 11/18/03
CAU 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 8 日
Date of Application:

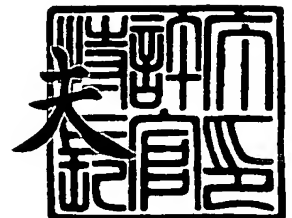
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 6 8 0 2 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 6 8 0 2 5]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 1 7 1 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 257200
【提出日】 平成15年10月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 斉藤 雅信
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 渡邊 泰成
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 山口 誠士
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 【氏名】 橋本 和則
【特許出願人】
 【識別番号】 000001007
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
 【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
 【識別番号】 100075638
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 倉橋 暎
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-335837
 【出願日】 平成14年11月19日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 009128
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9703884

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と、

前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と、を有し、

前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能であり、その少なくとも一つが変化させられるとき、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は変化させられることが可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

少なくとも前記複数の現像装置の現像動作中に、前記複数の現像剤担持体のそれぞれに電圧が印加されるとともに、前記複数の現像剤規制部材に前記電圧印加手段によって前記電圧が印加されることを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれに応じて決定されることを特徴とする請求項 1 又は 2 の画像形成装置。

【請求項 4】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値に応じて決定されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値と、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれと、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする 1～6 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧の仮定値が、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定され、前記仮定値と前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧との電位差のうち、最大の電位差が所定の範囲内にあるとき、前記仮定値が前記電圧印加手段によって印加される前記電圧として決定され、前記最大の電位差が前記所定範囲内にないとき、前記仮定値を変更することによって、前記最大の電位差が前記所定範囲内になるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧を決定することを特徴とする請求項 1～7 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうち、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧と、の電位差が最小となるような、電圧を求め、この求めた電圧と前記仮定値との電位差が所定範囲内にないとき、前記電位差が前記所定範囲内になるように、前記仮定値を変更することを特徴とする請求項 8 の画像形成装置。

【請求項 10】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記所定の範囲を変更することを特徴とする請求項 6～9 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧に応じて、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧の範囲は、所定の範囲に制限されることを特徴とする請求項 1～10 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧と、の電位差は、それぞれ所定範囲内となるように、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧が決定されることを特徴とする請求項 11 の画像形成装置。

【請求項 13】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は決定されることを特徴とする請求項 1～12 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記複数の現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれを用いて形成された参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて変化可能であることを特徴とする請求項 1～13 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて決定されることを特徴とする請求項 14 の画像形成装置。

【請求項 16】

前記参照画像は、前記像担持体上、または前記像担持体から転写された被転写体上、に形成されることによって、その濃度が検知されることを特徴とする請求項 14 又は 15 の画像形成装置。

【請求項 17】

前記複数の現像剤担持体に印加され、変化可能な電圧は、それぞれ DC 電圧であることを特徴とする請求項 1～16 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 18】

前記画像形成装置は、複数の像担持体を有し、この複数の像担持体のそれぞれは、前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって、現像動作が行なわれることを特徴とする請求項 1～17 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 19】

前記複数の現像装置のうちの一つは、前記像担持体とともに画像形成装置の本体に着脱可能なプロセスカートリッジに設けられることを特徴とする請求項 1～18 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 20】

像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と、

前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と、
を有し、

前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、変化可能であり、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれに応じて決定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 21】

少なくとも前記複数の現像装置の現像動作中に、前記複数の現像剤担持体のそれぞれに電圧が印加されるとともに、前記複数の現像剤規制部材に前記電圧印加手段によって前記

電圧が印加されることを特徴とする請求項 2 0 の画像形成装置。

【請求項 2 2】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値に応じて決定されることを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 の画像形成装置。

【請求項 2 3】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定されることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 2 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 4】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値と、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 3 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 5】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれと、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 4 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 6】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧の仮定値が、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定され、前記仮定値と前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧との電位差のうち、最大の電位差が所定の範囲内にあるとき、前記仮定値が前記電圧印加手段によって印加される前記電圧として決定され、前記最大の電位差が前記所定範囲内にないとき、前記仮定値を変更することによって、前記最大の電位差が前記所定範囲内になるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧を決定することを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 5 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 7】

前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうち、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧と、の電位差が最小となるような、電圧を求め、この求めた電圧と前記仮定値との電位差が所定範囲内にないとき、前記電位差が前記所定範囲内になるように、前記仮定値を変更することを特徴とする請求項 2 6 の画像形成装置。

【請求項 2 8】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記所定の範囲を変更することを特徴とする請求項 2 4 ～ 2 7 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 9】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は決定されることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 8 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 0】

前記複数の現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれを用いて形成された参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて変化可能であることを特徴とする請求項 2 0 ～ 2 9 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 1】

前記参照画像は、前記像担持体上、または前記像担持体から転写された被転写体上、に形成されることによって、その濃度が検知されることを特徴とする請求項 3 0 の画像形成装置。

【請求項 3 2】

前記複数の現像剤担持体に印加され、変化可能な電圧は、それぞれ D C 電圧であることを特徴とする請求項 2 0 ～ 3 1 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 3】

前記画像形成装置は、複数の像担持体を有し、この複数の像担持体のそれぞれは、前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって、現像動作が行なわれることを特徴とする請求項 2 0 ～ 3 2 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 4】

前記複数の現像装置のうちの一つは、前記像担持体とともに画像形成装置の本体に着脱可能なプロセスカートリッジに設けられることを特徴とする請求項 2 0 ～ 3 3 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 5】

像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と、

前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と、
を有し、

前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれを用いて形成された参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて変化可能であり、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて決定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3 6】

少なくとも前記複数の現像装置の現像動作中に、前記複数の現像剤担持体のそれぞれに電圧が印加されるとともに、前記複数の現像剤規制部材に前記電圧印加手段によって前記電圧が印加されることを特徴とする請求項 3 5 の画像形成装置。

【請求項 3 7】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値と、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする請求項 3 5 又は 3 6 の画像形成装置。

【請求項 3 8】

前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれと、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定されることを特徴とする請求項 3 5 ～ 3 7 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 3 9】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記所定の範囲を変更することを特徴とする請求項 3 7 又は 3 8 の画像形成装置。

【請求項 4 0】

前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は決定されることを特徴とする請求項 3 5 ～ 3 9 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 1】

前記参照画像は、前記像担持体上、または前記像担持体から転写された被転写体上、に形成されることによって、その濃度が検知されることを特徴とする請求項 3 5 ～ 4 0 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 2】

前記複数の現像剤担持体に印加され、変化可能な電圧は、それぞれ D C 電圧であることを特徴とする請求項 3 5 ～ 4 1 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 3】

前記画像形成装置は、複数の像担持体を有し、この複数の像担持体のそれぞれは、前記

複数の現像剤担持体のそれぞれによって、現像動作が行なわれることを特徴とする請求項 3 5 ~ 4 2 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 4】

前記複数の現像装置のうちの一つは、前記像担持体とともに画像形成装置の本体に着脱可能なプロセスカートリッジに設けられることを特徴とする請求項 3 5 ~ 4 3 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 4 5】

像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と、

前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4 6】

前記画像形成装置は、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれに電圧を印加する複数の電圧印加手段を備え、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能であることを特徴とする請求項 4 5 の画像形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式或いは静電記録方式を用いた複写機、レーザービームプリンタなどの画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば電子写真方式を用いた画像形成装置は、高速化、高機能化、カラー化が進められてきており、各種方式の画像形成装置が提案されている。又、高速化という観点からは、異なる色の画像を形成する複数の画像形成部（画像形成ユニット）を直列に配置し、これらを同時に駆動することによって画像形成を行うインライン方式の装置の研究、開発が進んでいる。このような装置は高速でカラー画像の形成が可能であることから、例えば高速印字の要望の高いビジネスユースなどにおいて極めて有用であると考えられる。

【0003】

このインライン方式の画像形成装置には、被転写体として中間転写体上に一旦複数色の現像剤像（トナー像）を重ねあわせ1次転写し、これを一括して転写材、例えば、記録用紙、OHPシート、布などの上に2次転写して最終画像を形成する中間転写方式を用いるものがある。

【0004】

図13は、この種の画像形成装置の要部概略断面を示す。なお、この画像形成装置は、特に公知のものではない。画像形成装置200は、複数の像形成手段として、例えば、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色の画像を形成するための第1～第4の画像形成部PY、PM、PC、PBkを有する。そして、各画像形成部が備える像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、「感光ドラム」という。）10Y、10M、10C、10Bkに現像剤としてのトナーにより形成したトナー像を、各1次転写部N1において対応する1次転写手段26Y、26M、26C、26Bkの作用によって中間転写体31上に順次重ね合わせて1次転写し、その後、中間転写体31上のトナー像を2次転写部N2において、2次転写手段32の作用によって一括して転写材S上に転写する。この際、転写材Sは、表面側が中間転写体31に、又裏面側が2次転写手段32に接触するようにして、両者により挟持搬送される。

【0005】

図13の画像形成装置200に即して、各画像形成部の動作を更に説明する。尚、各画像形成部の構成は、形成する画像の色が異なる他は実質的に同一構成とされるので、以下、特に区別を要しない場合は、各画像形成部に属する要素であることを示す添え字Y、M、C、Bkは省略して総括的に説明する。

【0006】

各画像形成部において、図示矢印方向に回転駆動される感光ドラム10は、最初に、帯電手段としての帯電ローラ11との接触部で表面が一様に帯電され、次いで、露光手段（図示せず）によって表面に画像信号に応じた静電潜像が形成される。続いて、この静電潜像は、現像手段13によってトナーが付着されて現像され、感光ドラム10の表面に静電潜像に対応した可視画像が形成される。

【0007】

帯電ローラ11は、その電極を介して高圧電源（図示せず）により電圧が印加されることにより、感光ドラム10の表面を一定の電位で一様に帯電させる。又、帯電ローラ11は、感光ドラム10の表面に所定の押圧力で圧接され、感光ドラム10の回転に伴い従動回転しながら感光ドラム10を帯電させる。

【0008】

露光手段としての例えばレーザースキャナ（図示せず）は、画像信号源の画像信号により変調された光信号を供給し、一様に帯電された感光ドラム10の表面に光信号Lを与え

、画像信号に対応した静電潜像を形成する。

【0009】

現像手段13としては、従来、現像剤を感光体に搬送する現像剤担持体としての現像ローラ16を感光ドラム10に接触させて現像を行うもの（以下、これを「接触現像方式」という。）がある。斯かる現像方式においては、感光ドラム10上に形成された静電潜像による明暗部電位と現像ローラ16に印加されるバイアス電圧との関係に基づいて、所定量のトナーを、感光ドラム10と現像ローラ16との接触部（現像部）において感光ドラム10上に形成された静電潜像側に移行付着させ、静電潜像に対応した可視画像を形成する。

【0010】

斯かる現像手段（現像装置）13は、感光ドラム10に接触する接触現像ローラ16、現像ローラ16にトナーを供給する現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ18、現像ローラ16上に供給するトナーを規制する現像剤規制部材としての現像ブレード17を現像容器（現像装置本体）20内に有する。又、現像ブレード17へ電圧を印加する規制部材電圧印加手段としての高圧電源（ブレードバイアス電源）22Y、22M、22C、22Bk、現像ローラ16及びトナー供給ローラ18へ電圧を印加する現像電圧印加手段としての高圧電源（現像バイアス電源）23Y、23M、23C、23Bkが設けられている。

【0011】

現像ローラ16は、感光ドラム10の表面に接触して感光ドラム1の回転に伴い回転するように構成され、現像容器20から一部外部に露出するように配置されている。

【0012】

現像ブレード17は、現像ローラ16に当接するよう構成され、この現像ブレード17と現像ローラ16との当接部の間にトナーを通過させて規制することにより、現像ローラ16上にトナーの薄層を形成し、且つ、当接部での摩擦によりトナーに十分な摩擦帯電電荷（トリボ）を付与する。

【0013】

又、トナー供給ローラ18は、現像装置13内において、現像ブレード17よりも現像ローラ16の回転方向上流側の位置で、現像ローラ16に当接して設けられており、図中矢印方向（現像ローラ16との接触部において現像ローラ16の表面移動方向とは逆方向）に回転することで現像ローラ16にトナーを供給する。

【0014】

例えば、図13に示すレーザービームプリンタにあっては、複数色のトナー像を形成するために直列に配置した各画像形成部が、装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジを有しているものである。即ち、回転駆動される像担持体としての感光ドラム10、感光ドラム10の表面を一様に帯電する帯電手段としての帯電ローラ11、静電潜像を現像剤としてのトナーによって現像して可視画像を形成する現像手段としての現像装置13、感光ドラム10をクリーニングするクリーニング手段としてのクリーニング装置14を枠体によって一体的にカートリッジ化し、これを装置本体に対して着脱可能にした各色のプロセスカートリッジ1Y、1M、1C、1Bkが、各画像形成部PY、PM、PC、PBkに配される。プロセスカートリッジは、この態様に限定されず、感光体を帯電させる帯電手段、感光体に現像剤を供給する現像手段、感光体をクリーニングするクリーニング手段のうち少なくとも1つと、感光体と、を一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体に対して着脱可能としたものであればよい。斯かるプロセスカートリッジ方式によれば、例えば現像剤が無くなった際に操作者がプロセスカートリッジを交換することで、感光体など他の消耗品の交換をも行うことができ、飛躍的にメンテナンス性が向上する。

【0015】

一方、電子写真方式の画像形成装置においては、装置が使用されている温度や湿度、又、感光体、現像剤の特性のばらつき、現像装置などの耐久状況により、画像濃度が大きく

変動してしまう問題がある。特に、カラー画像形成装置は、色味も変わってしまうという不具合が発生する。

【0016】

これら問題に鑑み、予め感光体、中間転写体、転写材上に濃度検出用パターン（参照用画像）を形成し、濃度検出センサ（画像濃度検出手段）70を用いてその濃度を検出することで、帯電バイアス、現像バイアス、露光量といった画像形成プロセス条件を制御し、画像濃度を安定化すること（以下「濃度制御」という。）が一般的に行われている。

【0017】

しかしながら、インライン方式では複数の現像装置が設けられているため、例えば図13の画像形成装置のようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック用の4つの現像装置13Y、13M、13C、13Bkが設けられている場合、個々の色のバランスを調整するために、各現像ローラ16へ現像バイアスを印加する4つの電圧印加手段である現像バイアス電源23Y、23M、23C、23Bkが独立して必要である。

【0018】

そして、各現像ローラ16に対応して、現像ブレード17へバイアスを印加する4つの電圧印加手段であるブレードバイアス電源22Y、22M、22C、22Bkが必要になる。これは、現像ローラ16上へのトナーのコート量を安定させるためには、現像ブレード17と現像ローラ16とにかかる電位差をある程度の範囲内に制御しなければならないからである。つまり、濃度制御中に、各々の現像ローラ16へ印加するバイアスが変更されると同時に、現像ブレード17のバイアスを各々連動させている。

【0019】

このように、上記のインライン画像形成装置では、4つの現像装置13を有する場合には、現像ブレード17用のバイアス電源は4つ必要であった。

【0020】

しかし、電源が多いと、電装基盤の大型化やコストが増大するなどの短所がある。

【0021】

なお、複数の画像形成部をもたないが、現像ブレードにバイアス電圧を印加することは、例えば特許文献1で知られている。

【特許文献1】特開平6-289703号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明の目的は、複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段を設ける画像形成装置を提供することである。

【0023】

本発明の他の目的は、複数の現像装置のそれぞれにおいて、適正な現像を行なうことができる画像形成装置を提供することである。

【0024】

本発明の他の目的は、複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれが、独立して変化可能である画像形成装置を提供することである。

【0025】

本発明の他の目的は、現像剤担持体への現像剤の供給量のバラツキを抑え、濃度を安定化させることのできる画像形成装置を提供することである。

【0026】

本発明の他の目的は、複数の現像剤規制部材に電圧を印加する電圧印加手段を共通化することができ、しかも、現像剤担持体への現像剤供給量が不足したり、現像剤規制部材に現像剤の固着が発生するのを防止することのできる画像形成装置を提供することである。

【0027】

本発明の更なる目的及び特徴とするところは、添付図面を参照しつつ以下の詳細な説明を読むことにより一層明らかになるだろう。

【課題を解決するための手段】

【0028】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、第1の本発明は、像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と；前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と；を有し、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能であり、その少なくとも一つが変化させられるとき、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は変化させられることが可能であることを特徴とする画像形成装置である。

【0029】

第2の本発明によると、像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と；前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と；を有し、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、変化可能であり、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれに応じて決定されることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0030】

第3の本発明によると、像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と；前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と；を有し、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれを用いて形成された参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて変化可能であり、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて決定されることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0031】

第4の本発明によると、像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材と、をそれぞれが備える複数の現像装置と；前記複数の現像剤規制部材に電圧を印加する共通の電圧印加手段と；を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。本発明の一実施態様によると、前記画像形成装置は、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれに電圧を印加する複数の電圧印加手段を備え、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能である。

【0032】

上記各本発明の一実施態様によると、少なくとも前記複数の現像装置の現像動作中に、前記複数の現像剤担持体のそれぞれに電圧が印加されるとともに、前記複数の現像剤規制部材に前記電圧印加手段によって前記電圧が印加される。上記各本発明の他の実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれに応じて決定される。上記各本発明の他の実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値に応じて決定される。上記各本発明の一実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定される。

【0033】

上記各本発明の一実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうちの最大値及び／又は最小値と、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定される。又、上記各本発明の他の実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加さ

れる前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれと、の電位差が、所定範囲内となるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧が決定される。更に、上記各本発明の他の実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧の仮定値が、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧の平均値に応じて決定され、前記仮定値と前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧との電位差のうち、最大の電位差が所定の範囲内にあるとき、前記仮定値が前記電圧印加手段によって印加される前記電圧として決定され、前記最大の電位差が前記所定範囲内になく、前記仮定値を変更することによって、前記最大の電位差が前記所定範囲内になるように、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧を決定する。一実施態様では、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧のうち、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の前記現像剤担持体に印加される電圧と、の電位差が最小となるような、電圧を求め、この求めた電圧と前記仮定値との電位差が所定範囲内になく、前記電位差が前記所定範囲内になるように、前記仮定値を変更する。一実施態様によれば、前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記所定の範囲を変更する。

【0034】

上記各本発明の一実施態様によると、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧に応じて、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧の範囲は、所定の範囲に制限される。一実施態様では、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧と、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧と、の電位差は、それぞれ所定範囲内となるように、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧が決定される。

【0035】

上記各本発明の一実施態様によると、前記画像形成装置は、環境を検知する環境検知手段を有し、この検知結果に応じて前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は決定される。上記各本発明の他の実施態様によると、前記複数の現像剤担持体に印加される電圧のそれぞれは、前記複数の前記現像剤担持体のそれぞれを用いて形成された参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて変化可能である。一実施態様では、前記電圧印加手段によって印加される前記電圧は、前記参照画像のそれぞれの濃度の検知結果に応じて決定される。上記各本発明の他の実施態様によると、前記参照画像は、前記像担持体上、または前記像担持体から転写された被転写体上、に形成される。上記各本発明の他の実施態様によると、前記複数の現像剤担持体に印加され、変化可能な電圧は、それぞれDC電圧である。

【0036】

本発明において、前記画像形成装置は、複数の像担持体を有し、この複数の像担持体のそれぞれは、前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって、現像動作が行なわれるものであってよい。又、本発明において、前記複数の現像装置のうちの一つは、前記像担持体とともに画像形成装置の本体に着脱可能なプロセスカートリッジに設けられるものであってよい。

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、複数の現像剤規制部材に電圧を印加する電圧印加手段を、共通化でき、余分な電圧印加手段を設ける必要がない。しかも、現像剤担持体への現像剤の供給量のバラツキを抑え、濃度を安定化させることができる。又、本発明によれば、複数の現像剤規制部材に電圧を印加する電圧印加手段を共通化することができ、しかも、現像剤担持体への現像剤供給量が不足したり、現像剤規制部材に現像剤の固着が発生するのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0039】

実施例 1

本発明の画像形成装置の実施例は、接触現像方式を採用したインライン方式の画像形成装置にて具現化される。尚、本発明は、装置の形に限らず、本実施例の説明に裏付けられて、方法の形で実施することもできる。

【0040】

〔画像形成装置全体構成〕

図1は、本実施例の画像形成装置100の概略断面を示す。本実施例の画像形成装置100は、装置本体2と通信可能に接続された、例えばパーソナルコンピュータなどの外部ホスト機器からの画像情報信号に応じて、電子写真方式により、転写材、例えば記録用紙、OHPシート、布などに画像を形成し、出力することができる。

【0041】

画像形成装置100は、像形成手段として、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の各色の画像を形成する第1～第4の各画像形成部(画像形成ユニット)PY、PM、PC、PBkを有する。4組の画像形成部PY、PM、PC、PBkは、図中矢印A方向に周回移動する被転写体としての中間転写体(中間転写ベルト)31に沿って並列に配置される。つまり、図1中下から順に、縦一列に配置されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部PY、PM、PC、PBkに対応して中間転写ベルト31にトナー像を転写することにより、フルカラー画像を形成し得る構成とされている。

【0042】

図2は、画像形成部をより詳しく示す。尚、本実施例では、各色用の画像形成部は、形成する画像の色が異なる他は、実質的に同一の構成を有するので、以下、特に区別を要しない場合は、各色用の画像形成部に属する要素であることを示す添え字Y、M、C、Bkを省略して総括的に説明する。

【0043】

各画像形成部は、それぞれ像担持体としてのドラム型の電子写真感光体(感光ドラム)10を備えている。感光ドラム10の表面は、感光ドラム10に従動して回転する帯電手段としての帯電ローラ11によって一様に帯電される。次いで、露光手段としての露光装置12が画像信号情報に応じて光信号Lにより走査露光することによって、感光ドラム10の表面に静電潜像が形成される。この静電潜像には、次いで現像手段としての現像装置13によって現像剤としてのトナーが付着され、現像剤像(トナー像)として可視像化される。

【0044】

例えば、フルカラー画像形成時には、各画像形成部において感光ドラム10上に形成された各色のトナー像は、1次転写手段としての1次転写ローラ26に所定の1次転写バイアスが印加されることで、それぞれの画像形成部において感光ドラム10と1次転写ローラ26とが対向する1次転写部N1において、順次中間転写ベルト31上に多重転写される。こうして、中間転写ベルト31上にフルカラー画像が形成される。

【0045】

次いで、2次転写手段としての2次転写ローラ32に所定の2次転写バイアスが印加されることで、中間転写ベルト31上のトナー像は、転写材Sへ2次転写される。転写材Sは、中間転写ベルト31上への画像形成に同期して、転写材カセット41、搬送手段としての転写材供給ローラ42などを備える転写材供給部40から、中間転写ベルト31と2次転写ローラ32とが対向する2次転写部N2に供給される。

【0046】

その後、トナー像が転写された転写材Sは定着装置30に搬送されて、転写材Sへの未定着画像の定着が行われる。そして、画像が定着された転写材Sは、排紙トレイ35に搬出されて画像形成は終了する。

【0047】

又、1次転写時に転写されずに感光ドラム10上に残った1次転写残トナーは、クリー

ニング部材であるクリーニングブレード14a、廃トナー容器14bを有する像担持体クリーニング手段としてのクリーニング装置14によって、廃トナー容器14bに回収され、感光ドラム10上はクリーニングされる。一方、2次転写時に転写されずに中間転写ベルト31上に残った2次転写残トナーは、中間転写ベルト31に対して離接可能に配設された、中間転写体クリーニング手段（図示せず）によって掻き取られ、中間転写ベルト31上はクリーニングされる。

【0048】

本実施例では、感光ドラム10は直径30mmであり、周速度100mm/secで図中矢印方向に回転駆動される。この感光ドラム1表面は帯電ローラ11により一様に帯電される。

【0049】

帯電ローラ11には、高圧電源である帯電バイアス電源（図示せず）より-1150Vの直流電圧が印加され、感光ドラム10の表面は、約-600Vの暗部電位で一様に帯電される。本実施例では、帯電バイアスとして、直流バイアスを用いたが、帯電バイアスとして、直流成分に交流成分を重畳したバイアスを用いてもよい。

【0050】

露光装置12は、画像形成装置に入力された画像データに応じて、ON/OFF制御されたレーザーにより感光ドラム10の表面を走査露光し、感光ドラム1の表面に明部電位約-80Vとなる静電潜像を形成する。

【0051】

現像装置13は、図13に示して前述したものと概略同様の構成であり、接触現像方式により、感光ドラム10上の静電潜像を、感光ドラム10の帯電極性と同帯電極性（本実施例では負極性）のトナーを用いて反転現像する。

【0052】

更に説明すると、現像装置13は、図2に示すように、現像剤として1成分現像剤である負帯電性の非磁性トナー（1成分トナー）を収容した現像容器（現像装置本体）20に、現像剤担持体としての現像ローラ16、現像剤規制部材としての現像ブレード17、現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ18及び現像剤攪拌搬送手段としての攪拌羽根19を備えて構成されている。

【0053】

本実施例では、現像ローラ16は、アルミニウム、アルミニウム合金などの金属からなる芯金16aに、基層16b1とその上の表層16b2とからなる弾性層16bを設けて構成されており、外径16mmである。この弾性層16bの基層16b1は、シリコンなどのゴムからなり、表層16b2はエーテルウレタンやナイロンなどからなっている。勿論、これらに限定されるものではなく、基層16b1にスポンジなどの発泡体を用い、表層16b2にゴム弾性層を形成した構造も可能である。又、抵抗値は $\phi 30$ の金属円筒に対し、現像ローラ16を総圧1kg加重し、50V印加したときに、1M Ω であった。又、本実施例では、現像ローラ16は、周速度160mm/secで駆動手段（図示せず）により回転駆動される。

【0054】

感光ドラム10に形成された静電潜像は、現像時に、感光ドラム10の表面に接触している現像ローラ16に担持されたトナーによって、その接触部（現像部）において可視化されトナー像とされる。この時、詳しくは後述するように、現像ローラ16には、現像電圧印加手段としての高圧電源（現像バイアス電源）23Y、23M、23C、23Bkから凡そ-250V~-400Vの負極性の直流電圧（現像バイアス電圧）が印加され、負極性に帯電したトナーが、現像ローラ16から感光ドラム1上に形成された静電潜像に転移される。現像バイアス電圧として、直流成分に交流成分を重畳したバイアスを用いてもよい。各現像バイアス電源23Y、23M、23C、23Bkは出力する直流電圧が変化可能となっている。

【0055】

このように、インライン方式では、4つの現像装置13が存在し、各色の濃度を調整するため、それぞれの現像装置13に対して各々4つの電圧印加手段である現像バイアス電源23Y、23M、23C、23Bkを配置している。

【0056】

現像ローラ16の上方において、現像ローラ16に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材としての現像ブレード17が現像容器20に支持されている。現像ブレード17は、その自由端側の先端近傍を現像ローラ16の外周面に面接触状態で当接するように設けられている。

【0057】

本実施例では、現像ブレード17の当接方向は、当接部に対して先端側が現像ローラ16の回転方向上流側に位置する、所謂、カウンタ方向である。又、本実施例では、現像ブレード17は、バネ弾性を有する厚さ0.1mmのリン青銅板を、現像ローラ16の表面に対して所定の線圧で当接している。この現像ブレード17により、現像ローラ16に対する現像ブレード17の圧接力を維持し、摩擦帯電させることで、負帯電性のトナー10に対する帯電性を持たせる。

【0058】

又、詳しくは後述するように、現像ブレード17に、規制部材電圧印加手段としての高圧電源（ブレードバイアス電源）から約-600Vの負極性の直流電圧（ブレードバイアス）を印加することで、トナーのコート量を安定化させている。このブレードバイアス電源22は、1つの電源で、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色の画像形成部PY、PM、PC、PBkにおける現像装置13Y、13M、13C、13Bkの現像ローラ16に対して、共通して同一のバイアス電圧値を印加し、このバイアス電圧値は変化可能となっている。

【0059】

尚、上述のように本実施例では現像バイアス、ブレードバイアスは負極性であるが、これら現像バイアス値、ブレードバイアス値の大小は、便宜上、その絶対値にて比較したものとして表す。例えば、現像バイアス値、ブレードバイアス値が大きいとは、絶対値として大きいことであり、本実施例では、マイナス極性側に大であることを示す。

【0060】

トナー供給ローラ18は、スポンジ構造や芯金上にレーヨン、ナイロンなどの繊維を植毛したファークラシ構造とすることができる。但し、現像ローラ16に対するトナーの供給及び現像に供されずに現像ローラ16上に残ったトナーの剥ぎ取りの点から、本実施例では、芯金18a上にウレタンフォーム18bを設けた直径16mmの弾性ローラを用いた。

【0061】

この弾性ローラからなるトナー供給ローラ18は、現像ローラ16に当接して、現像工程時においては、現像ローラ16との当接部において現像ローラ16と反対方向となるように周速度100mm/secで回転駆動される。又、トナー供給ローラ18の現像ローラ16に対する侵入量は1.5mmとした。

【0062】

上述のように、感光ドラム10の表面のトナー像は、1次転写電圧印加手段としての1次転写バイアス電源（図示せず）から1次転写バイアスが印加された転写ローラ26により、中間転写ベルト31に転写され、その後、2次転写電圧印加手段としての2次転写バイアス電源（図示せず）から2次転写バイアスが印加された2次転写ローラ32により、転写材Sに転写され、次いで定着される。

【0063】

引き続き、次なる画像データが画像形成装置100に入力された場合、感光ドラム10、現像ローラ16、トナー供給ローラ18などの回転を停止させることなく、且つ、現像ローラ16は同電位のまま、次なる画像形成動作を繰り返す。

【0064】

本実施例においては、現像装置 13 とともに、回転駆動される感光ドラム 10、感光ドラム 10 の表面を一様に帯電させる帯電ローラ 11、及びクリーニング装置 14 を枠体によって一体的にまとめてプロセスカートリッジ 1 を構成する。各色用のプロセスカートリッジ 1 Y、1 M、1 C、1 Bk は、画像形成装置本体 2 が備える装着手段 50 を介して、画像形成装置本体 2 に対し着脱自在である。本実施例では、感光ドラム 10、帯電ローラ 11、クリーニングブレード 17 を支持する廃トナー容器 14b と、現像ローラ 16、現像ブレード 17、トナー供給ローラ 18、攪拌羽根 19 を支持する現像容器 20 を一体的に接続することによってプロセスカートリッジ 1 を構成している。

【0065】

但し、プロセスカートリッジ 1 の態様はこれに限定されるものではなく、例えば、現像装置 13 のみを画像形成装置本体 2 に固定設置したタイプとすることもできる。つまり、プロセスカートリッジは、像担持体としての感光体と、感光体を帯電させる帯電手段、感光体に現像剤を供給する現像手段、感光体をクリーニングするクリーニング手段のうち少なくとも 1 つと、を一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを画像形成装置本体 2 に対して着脱可能にしたものであればよい。一方、現像装置 13 のみを、画像形成装置本体 2 に対して着脱可能なカートリッジ（現像カートリッジ）とすることもできる。

【0066】

本実施例では、プロセスカートリッジ 1 が画像形成装置本体 2 に装着された状態で、画像形成装置本体 2 に設けられた駆動手段（図示せず）とプロセスカートリッジ 1 側の駆動伝達手段が接続され、感光ドラム 10、現像装置 13、帯電ローラ 11 などが駆動可能な状態となる。更に、帯電ローラ 11、現像ローラ 16、現像ブレード 17 などに電圧を印加する電源は、画像形成装置本体 2 側に設けられ、プロセスカートリッジ 1 が画像形成装置本体 2 に装着された状態で、プロセスカートリッジ 1 側及び画像形成装置本体 2 側にそれぞれ設けられた接点を介して帯電ローラ 11、現像ローラ 16、現像ブレード 17 などに電氣的に接続される。

【0067】

又、本実施例では、画像形成装置 100 が備える電源（ブレードバイアス電源、現像バイアス電源、1 次転写バイアス電源、2 次転写バイアス電源、帯電バイアス電源）は、画像形成装置本体 2 が有する、装置動作を統括制御する制御手段としての CPU 60（図 3）によって制御される。

【0068】

〔画像濃度制御〕

次に、本実施例における濃度制御について説明する。図 3 は、感光ドラム 10、現像装置 1、1 次転写ローラ 26、中間転写ベルト 31 などを特に示す要部概略構成図であり、他の要素は省略してある。

【0069】

本実施例の画像形成装置 100 は、画像濃度検出手段として、光センサとされる濃度センサ 70 を有する。濃度センサ 70 は、図 4 に示すように発光部 71 と受光部 72 とを備えている。そして、所定のタイミングで各感光ドラム 10 に形成され、中間転写体 31 の表面上に転写された濃度制御用パッチ画像（参照用画像）T に、発光部 71 からスポット光を照射して、その反射光を受光部 72 で受光する。そして、濃度センサ 70 は、受光部 72 で受光した光量によってその画像濃度を検知する。制御手段である CPU 60 は、濃度センサ 70 の受光部 72 から入力される受光光量情報に基づいて、即ち濃度センサ 70 の検知結果に基づいて、現像装置 13 に印加する現像バイアスなどの画像形成条件を変更して、画像濃度が適切になるように制御する。

【0070】

図 5 は、濃度（反射濃度：以下同様。）と反射率との関係を示す。尚、図 5 において、反射率は中間転写ベルト 31 上にトナーがない状態で受光部 72 に入射された光量を基準（100%）とした。又、反射率は中間転写ベルト 31 上のトナー像を測定した結果で、濃度は同条件で転写材 S 上にトナー像を転写した時の、転写材 S 上での濃度である。

【0071】

中間転写ベルト31上のトナー載り量がゼロの時、即ち、トナーが無い時は、その反射率は100%だが、トナー載り量が増すと、発光部71から照射された光はトナーにより拡散されるため、受光部72に入射される正反射光量が減少し、反射率は低下する。

【0072】

反射率からトナー濃度に変換するには、実験的に求めた反射率-濃度変換テーブルを記憶手段、例えば、CPU60の記憶部に格納しておき、濃度を算出する際にこのテーブルを参照すれば良い。

【0073】

次に、図6～9をも参照して、本実施例の濃度制御方法について更に詳しく説明する。

【0074】

先ず、本実施例に従う濃度制御がCPU60によって開始される。斯かる濃度制御は、非画像形成時の所定タイミング、例えば、所定のプリント枚数（画像形成する転写材Sの枚数）など所定間隔毎、複数の転写材Sに対する一連の画像形成時における転写材Sと転写材Sとの間（所謂、紙間）、画像形成後の準備動作時（所謂、後回転時）などをCPU60が検知して実行させる。即ち、転写材Sに対応する又は接触する領域以外の非画像形成領域において、濃度検知を行なうための参照画像を形成し、その参照画像の濃度を検知する。

【0075】

図6は、感光ドラム10を周方向に展開した概略図で、K1～K4はブラック用の現像装置13Bkの現像ローラ16Bkに印加する現像バイアスを、-250V、-300V、-350V、-400Vの4段階にそれぞれ設定して濃度を変えたトナー像である。

【0076】

図7は、上記ブラックのトナー像K1～K4の形成時の現像バイアスと、濃度センサ70を用いて検知される反射率の関係を示した図である。例えば、濃度制御用パッチTの濃度が1.4（目標濃度）となるように、通常の現像時の現像バイアスを決定することができる。各トナー像K1～K4の形成時の現像バイアスと濃度との関係を線形補間し、又上述の反射率-濃度変換テーブルを利用することにより、濃度が1.4（反射率22%）となる現像バイアスは-320Vであることが分かる。こうした方法により、濃度が1.4となる現像バイアスを求めることが可能であり、環境、耐久変動に依らず安定した濃度を確保することができる。同様にして、イエロー、マゼンタ、シアンについても、例えば、それぞれ狙いの濃度1.4になるように現像バイアスを決定することができる。即ち、複数の現像ローラ16に印加される現像バイアス電圧のそれぞれは、所定濃度を得るために、独立して変化させることが可能である。

【0077】

例えば、濃度1.4を必要とする場合、この現像バイアス値の調整範囲（参照画像を形成するための現像バイアス値の範囲）は、本実施例の構成では、-250V以上（凡そ-250～-400V）とするのが望ましい。つまり、本実施例の構成では、この範囲内で調整すれば、装置が使用されている温度や湿度、又、感光ドラム10、現像剤の特性のばらつき、現像装置13などの耐久状況のすべてを考慮しても、狙いの濃度1.4を達成することができる。尚、現像バイアスの調整範囲は、潜像の電位設定によるものであり、感光ドラムの暗電位やレーザー光量による明電位などの設定で、その都度変更されるものである。

【0078】

[ブレードバイアス制御]

上述のように、現像動作時には、4色の現像装置13において、各々現像ブレード17と現像ローラ16との両方にバイアスが印加される。

【0079】

ここで、比較例について見てみると、図14は、比較例の画像形成装置の一例における、感光ドラム10、現像装置13、1次転写手段26、そして中間転写体31を特に示し

、他の要素は省略した要部構成図であり、フルカラープリント時の様子を示す。

【0080】

図14に示すように、各色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkに対応して、4つの現像ブレード用の高圧電源（ブレードバイアス電源）22Y、22M、22C、22Bkが設けられている。従って、各現像ローラ16Y、16M、16C、16Bkに印加するバイアスに連動して、各現像ブレード17Y、17M、17C、17Bkに印加するバイアスを調整することができた。

【0081】

より具体的には、一例として、各々の現像ローラ16Y、16M、16C、16Bkに印加する現像バイアスの値に更に-250Vを加算したバイアスを、各現像ブレード17Y、17M、17C、17Bkに印加する。このようなバイアスを現像ブレード17に印加することにより、負極性のトナーを現像ローラ16側に向かわせ、現像ローラ16上のトナーコート量を安定化させることができる。

【0082】

これに対して、本実施例では、図3に示すように、複数の現像装置13でブレードバイアス電源22を共通化することで、電装基板の大型化、コストの増大を避け、装置の小型化、低コスト化を実現している。そのため、上記比較例のように、濃度制御用パッチTの濃度検知により求められた各現像装置13に対する現像バイアスに応じて、それぞれの現像ブレード17に印加するブレードバイアスを調整することはできない。

【0083】

そこで、本実施例では、以下の方法により、各色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkの現像ブレード17Y、17M、17C、17Bkに印加するブレードバイアスを決定する。

【0084】

先ず、図8を参照して、現像ローラ16上のトナーコート量の安定化条件について説明する。図8は、現像ローラ16と現像ブレード17の間の電位差と、現像ローラ16上のトナーのコート量との関係を示す。

【0085】

現像ローラ16へ印加する現像バイアス値を V_r 、現像ブレード17へ印加するブレードバイアス値を V_b とすると、図8のグラフより分かるように、現像ローラ16と現像ブレード17の間の電位差は、150V（トナーコート電位差閾値、即ち最小電位差）より大きいことが好ましい。つまり、下記式、

$$150V < V_{rmax} - V_b \quad \dots (1)$$

を満たすことが好ましい。尚、式1中の V_{rmax} は、4色の中で一番大きい絶対値（一番マイナスよりの値）の現像バイアス電圧値である。以下、式1の条件を「トナーコート量安定化条件」という。

【0086】

一方、現像ローラ16と現像ブレード17と間の電位差を強くし過ぎると、この電位差によりトナーが通電劣化し、トナーが現像ブレード17に固着する虞がある。具体的には、本実施例の構成では、所定の環境において現像ローラ16と現像ブレード17の間の電位差が350V（トナー固着電位差閾値、即ち最大電位差）以上になると、トナー固着の虞がある。つまり、この条件を式で表すと、下記式、

$$V_{rmin} - V_b < 350V \quad \dots (2)$$

となる。尚、式2中の V_{rmin} は、4色の中で一番小さい絶対値（一番プラスよりの値）の現像バイアス電圧値である。以下、式2の条件を「トナー固着防止条件」という。

【0087】

さて、本実施例では、現像ブレード17用の高圧電源22は1つしかない。そこで、本実施例では、4色すべてに対して、トナーコート量安定化条件（式1）とトナー固着防止条件（式2）を満たすブレードバイアスにするため、濃度制御用パッチTの濃度検知により求められた各現像装置13に対する現像バイアスの最大値、最小値を参照し、現像ブレ

ード17に印加するバイアスの範囲を制限することにより、釣り合いの取れたブレードバイアスになるように演算処理する。そして、その結果に基づいて4つの現像ブレード17 Y、17 M、17 C、17 Bkへ同一のバイアスを印加する。

【0088】

本実施例では、CPU60は、各現像装置13 Y、13 M、13 C、13 Bkに関し、濃度制御用参照パッチTの濃度検知を通して決定された各現像バイアスに基づいて各現像バイアス電源23を制御し、所望の現像バイアスを選択、決定して現像時に各現像ローラ16に印加する。又、本実施例では、現像ローラ16と現像ブレード17との間の電位差の閾値、即ち、トナーコート電位差閾値（150 V）及びトナー固着電位差閾値（350 V）を含む式1、2は予め設定され、記憶手段、例えばCPU60の記憶部に記憶されている。これにより、CPU60は、決定した各現像バイアス値に基づいて、以下説明するようにブレードバイアスを算出し、その結果から所望のブレードバイアスを選択、決定して各ブレードバイアス電源22を制御して、各現像ブレード17にブレードバイアスを印加する。即ち、複数の現像ローラ16に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能であり、その少なくとも一つが変化させられるとき、ブレードバイアス電圧は変化させられることが可能である。

【0089】

以下、具体例を通して更に説明する。

【0090】

（具体例1）

図9は、本実施例に従う濃度制御手順を示すフローチャートである。このフローチャートに従って説明する。

【0091】

先ず、4色の濃度制御用参照パッチTの濃度検知による濃度制御手順により、4色の現像装置13 Y、13 M、13 C、13 Bkに対する現像バイアスが、それぞれブラック：-320 V；シアン：-310 V；マゼンタ：-390 V；イエロー：-300 Vと決定されたとする（ステップ1）。

【0092】

比較例では、上述のように、各色の現像装置13 Y、13 M、13 C、13 Bkに対する各ブレードバイアスは、上記各現像バイアス値に各々-250 Vを加算したものとして印加する。

【0093】

一方、本実施例によれば、先ず、各色の現像装置13 Y、13 M、13 C、13 Bkに対して決定された現像バイアス値から、最大値（ V_{rmax} ）、最小値（ V_{rmin} ）を選出する（ステップ2）。

【0094】

次いで、ブレードバイアス V_b を仮算出する。つまり、本実施例では、先ず、4色の現像装置13 Y、13 M、13 C、13 Bkに対して決定された現像バイアス値の平均値を算出し、この平均値に、現像ローラ16上のトナーコート量を十分とし得る値として-250 Vを加算する。つまり、下記式、

$$V_b = \{ (-320 V) + (-310 V) + (-390 V) + (-300 V) \} \div 4 - 250 V = -580 V$$

の演算を行う（ステップ3）。

【0095】

そして、ステップ3にて算出された仮のブレードバイアス V_b と、ステップ2にて選出した V_{rmin} 、 V_{rmax} を用いて、次に、この仮のブレードバイアス V_b が式（1）と式（2）を満たすか判断する。つまり、現像バイアスの絶対値が最も大きく（最もマイナスよりの値）決定された現像装置13に対して、トナーコート量安定化条件（式1）を満たすか（ステップ4）、又現像バイアスの絶対値が最も小さく（最もプラスよりの値）決定された現像装置13に対して、トナー固着防止条件（式2）を満たすか（ステップ6

) を判断する。

【0096】

本例では、両条件とも満たしているので、上記仮のブレードバイアス（-580V）をすべての現像装置 13Y、13M、13C、13Bk に印加するブレードバイアスとして決定する（ステップ8）。

【0097】

本例における現像バイアス値及び決定されたブレードバイアス値と、比較例において同じ現像バイアス値から求められるブレードバイアス値を下記表1にまとめる。

【0098】

【表1】

バイアス設定例（平均値 + (-250V)）

	実施例		比較例	
現像装置	現像ローラ	現像ブレード	現像ローラ	現像ブレード
Bk	-320V	-580V共通	-320V	-570V
C	-310V		-310V	-560V
M	-390V		-390V	-640V
Y	-300V		-300V	-550V

【0099】

（具体例2）

次に、ステップ1において決定された現像バイアスの絶対値が1色のみ小さく（最もプラスよりの値）なった場合を見てみる。本例においても、図9に従ってブレードバイアスを決定するが、この場合、トナー固着防止条件（式2）を優先して考慮する必要がある。

【0100】

例えば、4色の現像ローラ16へのバイアスが、ブラック：-390V；シアン：-400V；マゼンタ：-400V；イエロー：-250Vと決定されたとする（ステップ1）。

【0101】

比較例では、上述のように、4色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkに対する各ブレードバイアスは、上記各現像バイアス値に各々-250Vを加算したものとして印加する。

【0102】

一方、本実施例によれば、上記具体例1と同様に、4色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkに対して決定された現像バイアス値の平均値を算出し、現像ローラ16上のトナーコート量を十分とし得る値として、この平均値に-250Vを加算して、仮のブレードバイアスVbを算出する。つまり、下記式、

$$Vb = \{ (-390V) + (-400V) + (-400V) + (-250V) \} \div 4 - 250V = -610V$$

の演算を行う（ステップ3）。

【0103】

次に、具体例1と同様、この仮のブレードバイアスVbが式（1）と式（2）を満たすか判断する（ステップ4、ステップ5）。

【0104】

本例では、トナーコート量安定化条件（式1）は満足するが、トナー固着防止条件（式2）を満たさない。

【0105】

つまり、式（2）において、現像バイアスの絶対値が最も小さく決定されたイエローの現像装置13Yに対する現像バイアスにおいて、

$V_r - V_b = -250 - (-610\text{V}) = 360\text{V} > 350\text{V}$
となり、式(2)を満たさない。

【0106】

この場合、図9のフローチャートに従い、仮のブレードバイアスに10Vずつ加算して(ステップ7)、式(2)を満たすか否かの判断(ステップ6)を繰り返すことにより、式(2)を満たす最大のブレードバイアスとして、 $V_b = -590\text{V}$ を選択する(ステップ8)。つまり、イエローの現像装置13Yに対して決定された現像バイアス(-250V)において、 $V_b = -590\text{V}$ であれば、次式のように、

$$V_r - V_b = -250 - (-590\text{V}) = 340\text{V} < 350\text{V}$$

式(2)を満たす。

【0107】

本例における現像バイアス値及び決定されたブレードバイアス値と、比較例において同じ現像バイアス値から求められるブレードバイアス値を下記表2にまとめる。

【0108】

【表2】

バイアス設定例(式(2)優先)

現像装置	実施例		比較例	
	現像ローラ	現像ブレード	現像ローラ	現像ブレード
Bk	-390V	-590V共通	-390V	-640V
C	-400V		-400V	-650V
M	-400V		-400V	-650V
Y	-250V		-250V	-500V

【0109】

表2に示すようにすべての現像装置13Y、13M、13C、13Bkの現像ブレードに印加するバイアスを決定することで、トナー固着しないバイアス差の範囲の中で、現像ローラ16と現像ブレード17に印加するバイアス差をできるだけ大きく確保することができる。例えば、シアン、マゼンタの現像装置13C、13Mにおける現像ローラ16と現像ブレード17の間のバイアス差は、式(1)から、

$$150\text{V} < V_r - V_b = -400 - (-590\text{V}) = 190\text{V}$$

を満たし、40Vのラチチュードを確保した。このようにしてバイアス差を確保することにより、現像ローラ16へのトナーのコート量をより安定させることができる。

【0110】

一方、ステップ1において決定された現像バイアスの絶対値が1色のみ大きく(最もマイナスよりの値)なった場合などに、仮のブレードバイアス V_b が、この現像バイアスに対して式1を満たさない場合には(ステップ4)、仮のブレードバイアスに-10Vずつ加算して(ステップ5)、式1を満たすか否かの判断(ステップ4)を繰り返す。これにより、式1を満たして、現像ローラ16へのトナーのコート量を確保し得るブレードバイアスを選択することができる(ステップ8)。

【0111】

以上、本実施例によれば、現像ローラ16へのトナーコート量安定化、現像ブレード17へのトナー固着を考慮して現像ブレード16に印加し得るブレードバイアスの範囲内で、4つの現像ブレードに最適なバイアスを計算して選ぶことにより、余分な高圧電源を設けずに、ブレードバイアス電源22を1つに抑えつつ、トナーのコート量のバラツキを抑え、濃度を安定させることができる。

【0112】

尚、上記トナーコート量安定化条件、トナー固着防止条件のうちいずれかを特に優先させる場合などに、いずれかの条件を満たすか否かだけを判断することもできる。つまり、

CPU60は、現像動作時に現像ローラ16に印加されるバイアス値の内の最大値及び／又は最小値を参照し、各現像ブレードに共通して印加するバイアスの範囲を制限することができる。

【0113】

実施例2

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本構成、動作は実施例1のものと同じであるので、同一構成、作用を有する要素には同一符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0114】

本実施例では、画像形成装置は更に環境検知手段を搭載しており、現像ブレード17へのトナー固着が発生し易い高温環境において、ブレードバイアスの範囲をさらに制限する。この環境制御により、現像ブレード17へのトナー固着を確実に防止することができる。

【0115】

更に説明すると、図10において、環境検知手段としての環境センサ（温度湿度センサ）80は、画像形成装置100が設置された環境を検知する。ブレードバイアスによるトナー固着は、通電劣化とともに、温度が高いと発生し易い。

【0116】

そこで、環境センサ80の温度情報を基に、実施例1におけるトナー固着防止条件（式（2））のトナー固着電位差閾値（350V）を変更する。

【0117】

より具体的には、温度が30度以上では、現像ローラ16の回りの温度が53度を越え、トナー固着が発生し易くなった。そこで、現像ローラ16と現像ブレード17に印加するバイアスの差である、環境に応じたトナー固着電位差閾値（V環境）を330V以下にしたところ、固着が発生しなくなった。この条件を式で示すと、

$$V_r - V_b < 330V = V_{\text{環境}} \text{ (30度以上)} \quad \cdots (3)$$

となる。

【0118】

一方、温度が23度以下では、現像ローラ16の回りの温度が45度以内に納まり、トナー固着が発生し難くなった。この時、現像ローラ16と現像ブレード17に印加するバイアス差（V環境）を400V以下にしたところ、固着が発生しなくなった。この条件を式で示すと、

$$V_r - V_b < 400V = V_{\text{環境}} \text{ (23度以下)} \quad \cdots (4)$$

尚、本実施例では、温度が23～30度のときは、現像ローラ16と現像ブレード17に印加するバイアス差（V環境）を365Vとした。この条件を式で示すと、

$$V_r - V_b < 365V = V_{\text{環境}} \text{ (23～30度)} \quad \cdots (5)$$

となる。

【0119】

図11は、本実施例の制御態様を示すフローチャート図である。同図中、ステップ3において、環境センサ80が検知した環境温度情報に応じて、実施例1におけるトナー固着防止条件（式（2））のトナー固着電位差閾値（350V）に相当する、環境に応じたトナー固着電位差閾値V環境を選択して決定し、ステップ7においてこのV環境を用いて判断することを除いて、実施例1と同様である。

【0120】

本実施例では、CPU60は、記憶手段としてその記憶部に予め環境温度情報と関係付けられたトナー固着電位差閾値V環境を保持しており、環境センサ80の検知結果に基づいて、このトナー固着電位差閾値V環境を切り替えて用いる。

【0121】

更に説明すれば、ステップ4にて仮算出されたブレードバイアスVbについて、現像バイアスの絶対値が最も大きく（最もマイナスよりの値）決定された現像装置13に対して

トナーコート量安定化条件(式1)を満たすか(ステップ5)、又、現像バイアスの絶対値が最も小さく(最もプラスよりの値)決定された現像装置13に対してトナー固着防止条件(式3、4又は5)を満たすか(ステップ7)を判断する。このステップ7の判断において、ステップ3にて環境に応じて決定したトナー固着電位差閾値 $V_{環境}$ を用いる。

【0122】

実施例1における具体例1と同様に、トナーコート量安定化条件、トナー固着防止条件の両条件とも満たす場合は、仮算出したブレードバイアスを全ての現像装置13Y、13M、13C、13Bkに印加するブレードバイアスとして決定する(ステップ9)。

【0123】

又、実施例1における具体例2にて説明したように、例えば、ステップ1において決定された現像バイアス絶対値が1色のみ小さい(最もプラスよりの値)場合などであって、仮のブレードバイアス V_b では環境に応じたトナー固着電位差閾値 $V_{環境}$ を用いたトナー固着防止条件を満たさない場合、ステップ8において仮のブレードバイアス V_b に10Vずつ加算して、ステップ7の判断を繰り返す。そして、トナー固着防止条件を満たすブレードバイアスを、全ての現像装置13Y、13M、13C、13Bkに印加するブレードバイアスとして決定する(ステップ9)。

【0124】

一方、ステップ1において決定された現像バイアスの絶対値が1色のみ大きい(最もマイナスよりの値)場合などであって、仮のブレードバイアス V_b ではトナーコート量安定化条件を満たさない場合、ステップ6において仮のブレードバイアス V_b に-10Vずつ加算して、ステップ5の判断を繰り返す。そして、トナーコート量安定化条件を満たすブレードバイアス V_b をもって、トナー固着防止条件をも満足すれば、このブレードバイアスを全ての現像装置13Y、13M、13C、13Bkに印加するブレードバイアスとして決定する(ステップ9)。

【0125】

以上、本実施例の制御によれば、現像ローラ16へのトナーコート量安定化、現像ブレードへのトナー固着を考慮して現像ブレード16に印加し得るブレードバイアスの範囲内で、4つの現像ブレードに最適なバイアスを計算して選ぶことにより、余分な高圧電源を設けずに、ブレードバイアス電源22を1つに抑えつつ、トナーのコート量のバラツキを抑え、濃度を安定させることができる。

【0126】

更に、本実施例では、環境センサ80の温度情報によって、ブレードバイアスの範囲を制限、つまり、現像ブレードに印加するバイアスの範囲を絞る(或いは、許容される範囲で反対に広げる)ことができる。これにより、現像ローラ16へのトナーのコート量をなるべく確保できるブレードバイアス範囲内で、且つ、確実に現像ブレードへのトナー固着を防止することができる。

【0127】

実施例3

次に、本発明の更に他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本構成、動作は実施例2のものと同じであるので、同一構成、作用を有する要素には同一符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0128】

本実施例の画像形成装置は、実施例2と同様に、画像濃度検出手段としての光センサとされる濃度センサ70と、環境検知手段としての環境センサ(温度湿度センサ)80を搭載している(図10)。但し、本実施例では、実施例2と異なる制御によって、現像バイアス及びブレードバイアスの範囲を最適化する。

【0129】

つまり、実施例2では、はじめに濃度制御用パッチTの濃度検知による濃度制御手順により、4色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkに対する現像バイアスを決定し、次に、決定された現像バイアスに基づいて、環境センサ80を用いて検出した環境に応

じて制限された範囲内でブレードバイアスを決定した。

【0130】

これに対して、本実施例では、はじめに環境センサ80からの情報に応じてブレードバイアスを決定し、次に、環境に応じて、現像ブレード17に対するトナーの固着条件を絶対値の下限（最もプラスよりの値）、現像ローラ16に対するトナーコート量若しくは濃度の確保安定性を絶対値の上限（最もマイナスよりの値）として、現像バイアスの範囲を決める。そして、この現像バイアスの範囲に入るように、濃度センサ70を用いた制御により現像バイアスを決定する。

【0131】

つまり、前述のように、環境に応じて許容される現像バイアスとブレードバイアスとの電位差は予め求められる。又、通常、濃度制御用パッチTの濃度を画像濃度検出手段により検出して制御される現像バイアスの範囲も所定の範囲内にある。従って、先ず、環境に応じて予め設定されたブレードバイアスを選定し、次いで、現像バイアスとブレードバイアスとの電位差が環境に応じて許容し得る範囲となるように現像バイアスを選定することができる。

【0132】

斯かる制御により、画像濃度を安定させるとともに現像ブレード17へのトナー固着を確実に防止することができる。以下、更に説明する。

【0133】

図12は、本実施例の制御態様を示すフローチャート図である。先ず、ステップ1において、環境センサ80は、画像形成装置100が設置された環境温度を感知し、この環境センサ80が検知した環境温度情報に応じて、各現像装置13Y、13M、13C、13Bkの現像ブレード17に共通して印加するブレードバイアスVbを決定する。

【0134】

ここで、前述のように、ブレードバイアスによるトナー固着は、通電劣化とともに、温度が高いと発生し易い。つまり、より高温条件下では、現像ブレード17に印加するブレードバイアスVbの絶対値は低め（プラスよりの値。即ち、現像バイアスとの電位差が小さくなる方向。）の方が望ましい。一方、より低温下では、現像ブレード17に印加するブレードバイアスVbの絶対値は少し高め（マイナスよりの値。即ち、現像バイアスとの電位差が大きくなる方向。）でも良い。

【0135】

そこで、一具体例として、本実施例では、環境センサ80が検知した環境温度情報に応じて、ブレードバイアスVbを、

23度以下 $Vb = -570V$

23～30度 $Vb = -535V$

30度以上 $Vb = -500V$

と設定した。本実施例では、CPU60は、記憶手段としてその記憶部に予め環境温度情報と関係付けられたブレードバイアスVbを保持しており、環境センサ80の検知結果に基づいて、ブレードバイアスVbを切り替えて用いる。

【0136】

次いで、ステップ2において、各環境の現像バイアスの範囲を決定する。つまり、各環境の最小現像バイアス $V_{kan\ min}$ は、トナー固着防止条件を考慮して算出する。本実施例では、実施例2と同様に環境に応じたトナー固着電位差閾値 $V_{環境}$ として、400V（23度以下）、365V（23度～30度）及び330V（30度以上）を用いた、上記式3（30度以上について）、式4（23度以下について）及び式5（23～30度について）から、例えば、環境に応じてブレードバイアスを上述のように決定する場合、

23度以下 $V_{kan\ min} = 400 + (-570) = -170V$

23～30度 $V_{kan\ min} = 365 + (-535) = -170V$

30度以上 $V_{kan\ min} = 330 + (-500) = -170V$

となる。

【0137】

一方、各環境の最大現像バイアス $V_{kan\ max}$ は、トナーコート量安定化条件を考慮すると、上述のようにブレードバイアスとの電位差を 150 V (トナーコート電位差閾値) を確保することが好ましく、例えば、環境に応じてブレードバイアスを上述のように決定する場合、

$$23\text{度以下} \quad V_{kan\ max} = -570 + 150 = -420\text{ V}$$

$$23 \sim 30\text{度} \quad V_{kan\ max} = -535 + 150 = -385\text{ V}$$

$$30\text{度以上} \quad V_{kan\ max} = -500 + 150 = -350\text{ V}$$

となる。

【0138】

こうして、環境に応じて、現像バイアス V_r の範囲は、

$$23\text{度以下} \quad -170\text{ V} \leq V_r \leq -420\text{ V}$$

$$23 \sim 30\text{度} \quad -170\text{ V} \leq V_r \leq -385\text{ V}$$

$$30\text{度以上} \quad -170\text{ V} \leq V_r \leq -350\text{ V}$$

となる。

【0139】

但し、前述のように、狙いの濃度 1.4 を確保する必要があるときは、本実施例の構成では、現像バイアスの値は -250 V 以上とする。即ち、この場合、現像バイアス V_r の範囲は、

$$23\text{度以下} \quad -250\text{ V} \leq V_r \leq -420\text{ V}$$

$$23 \sim 30\text{度} \quad -250\text{ V} \leq V_r \leq -385\text{ V}$$

$$30\text{度以上} \quad -250\text{ V} \leq V_r \leq -350\text{ V}$$

となる。

【0140】

次いで、ステップ 3 において、実施例 1 と同様に濃度センサ 70 を使用して画像濃度検知を実行し、各現像装置 13 Y、13 M、13 C、13 Bk の現像ローラ 16 へ印加する現像バイアス V_r を仮決めする。

【0141】

その後、ステップ 4 及びステップ 5 にて、仮決めした現像バイアス V_r が、 $V_{kan\ min} \leq V_r \leq V_{kan\ max}$ の範囲にあるか判定し、範囲を超える場合は、現像バイアス V_r として最大値 ($V_{kan\ max}$) を、範囲を下回る場合は最小値 ($V_{kan\ min}$) を選ぶように制御する。

【0142】

つまり、ステップ 4 において、仮の現像バイアス V_r が、ステップ 2 で環境に応じて算出した現像バイアスの範囲のうち、

$$V_r \leq V_{kan\ max}$$

を満たすか否かを判断する。

【0143】

ステップ 4 における判断で上記条件を満たすと判断した場合、次いで、ステップ 5 において、仮の現像バイアス V_r がステップ 2 で環境に応じて算出した現像バイアスの範囲のうち、

$$V_{kan\ min} \leq V_r$$

を満たすか否かを判断する。

【0144】

ステップ 4 及びステップ 5 において、上記各条件を満たすと判断した場合は、各現像装置 13 Y、13 M、13 C、13 Bk のそれぞれについて求めた仮の現像バイアス V_r を現像ローラ 16 に印加するものとして決定する。

【0145】

一方、ステップ 4 において上記条件を満たさないと判断された場合は、ステップ 7 において、条件を満たさない現像装置 13 についての現像バイアスを、環境に応じた現像バイ

アスの最大値 ($V_{kan\ max}$) に決定する。又、ステップ5において上記条件を満たさないと判断された場合は、ステップ8において、条件を満たさない現像装置13についての現像バイアスを、環境に応じた現像バイアスの最小値 ($V_{kan\ min}$) に決定する。

【0146】

尚、現像バイアスとして、環境に応じた最大値 ($V_{kan\ max}$) 或いは最小値 ($V_{kan\ min}$) を選んだとしても、ベタ濃度に若干差が出るだけで、実用上の画像は、例えば当業者には周知のディザ等の画像処理で γ 補正を行うので問題ない。

【0147】

以上の制御による結果を表3にまとめる。ここでは、ステップ3において、各色の現像装置13Y、13M、13C、13Bkに対して、実施例1にて説明した具体例1と同様の現像バイアスが仮算出された場合の例を示す（ブラック：-320V；シアン：-310V；マゼンタ：-390V；イエロー：-300V）。

【0148】

【表3】

環境ブレードバイアス制御によるバイアス設定例

環境	23℃以下		23～30℃		30℃以上	
現像バイアス範囲	-170～-420V		-170～-385V		-170～-350V	
現像装置	現像ローラ	現像ブレード	現像ローラ	現像ブレード	現像ローラ	現像ブレード
Bk	-320V	-570V 共通	-320V	-535V 共通	-320V	-500V 共通
C	-310V		-310V		-310V	
M	-390V		-385V		-350V	
Y	-300V		-300V		-300V	

【0149】

表3に示すように、23～30度、30度以上の各環境下では、マゼンタ用の現像装置13Mについて仮算出した現像バイアス V_r （-390V）が、環境に応じた現像バイアスの最大値 ($V_{kan\ max}$) を超えるため、現像バイアス V_r を、それぞれの環境における最大値 ($V_{kan\ max}$)、即ち、-385V、-350Vに決定する。

【0150】

以上のように、環境センサ80の温度情報によって、ブレードバイアスと現像バイアスを設定する。これにより、現像ローラ16へのトナーのコート量をなるべく確保できるブレードバイアス範囲内で、且つ、確実に現像ブレードへのトナー固着を防止し、更にトナーコート量或いは画像濃度を確保することができる。

【0151】

尚、上記各実施例においては、画像形成装置は中間転写方式であるとして説明したが、当業者には周知のように、中間転写体の代わりに転写材担持体を有し、この転写材担持体上に担持して各画像形成部に搬送される転写材上に、各画像形成部から順次トナー像を重ねて転写した後、この転写材を転写材担持体から分離して未定着トナー像を定着し、例えばフルカラー画像を得る画像形成装置がある。本発明はこのような画像形成装置にも等しく適用可能である。

【0152】

又、濃度制御用パッチ（参照画像）は、中間転写体上にてその濃度を検知することに限定されるものではなく、感光体などの像担持体上にてその濃度を検知してもよい。このとき参照画像は、感光体の非画像形成領域（転写材と接触しない領域）に形成すればよい。

【0153】

現像バイアス、ブレードバイアス、又バイアス差若しくはこれらの範囲などに関して上述の各実施例にて言及した値は例示に過ぎず、本発明をこれに限定する意図はないことを理解されたい。

【0154】

又、像担持体としては、感光ドラム以外にも感光ベルトを用いることもでき、更には、

感光体でなく誘電体も使用することができる。誘電体には、電荷を直接付与するイオンヘッドによって静電潜像を形成すればよい。

【0155】

更に、実施例1では、参照画像の濃度の検知結果に応じて現像バイアス電圧を決定し、決定された現像バイアス電圧に基づいてブレードバイアス電圧を決定しているが、その代わりに、参照画像の濃度の検知結果に応じて現像バイアス電圧を決定すると共に、参照画像の濃度の検知結果に応じて直接的にブレードバイアス電圧を決定するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0156】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略断面図である。

【図2】 図1の画像形成装置の画像形成部をより詳しく示す概略断面図である。

【図3】 図1の画像形成装置における現像バイアス及びブレードバイアスの印加態様を説明するための要部概略構成図である。

【図4】 濃度センサの一例の概略構成図である。

【図5】 パッチ濃度と反射率の関係を説明するためのグラフ図である。

【図6】 濃度制御用パッチが形成された様子を模式的に示す感光ドラムの展開図である。

【図7】 現像ローラへに印加するバイアスの決定方法を説明するためのグラフ図である。

【図8】 現像ローラ上のトナーコート量の安定化条件を説明するためのグラフ図である。

【図9】 現像ブレードに印加するバイアスの決定手順の一実施例を示すフローチャート図である。

【図10】 本発明に係る画像形成装置の他の実施例における現像バイアス及びブレードバイアスの印加態様を説明するための要部概略構成図である。

【図11】 現像ブレードと現像ローラに印加するバイアス決定手順の他の実施例を示すフローチャート図である。

【図12】 現像ブレードと現像ローラに印加するバイアス決定手順の他の実施例を示すフローチャート図である。

【図13】 比較例としての画像形成装置の要部概略断面図である。

【図14】 図13に示す比較例としての画像形成装置における現像バイアス及びブレードバイアスの印加態様を説明するための要部概略構成図である。

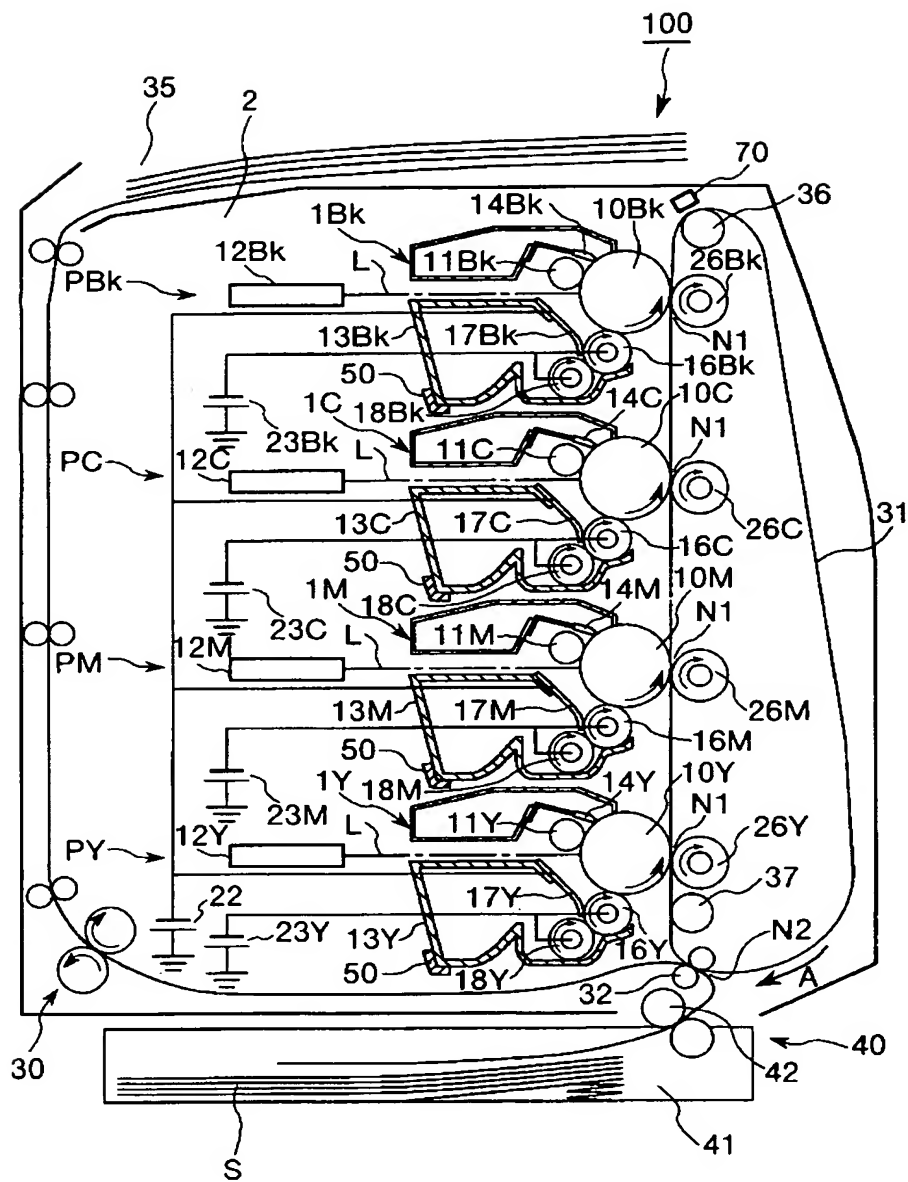
【符号の説明】

【0157】

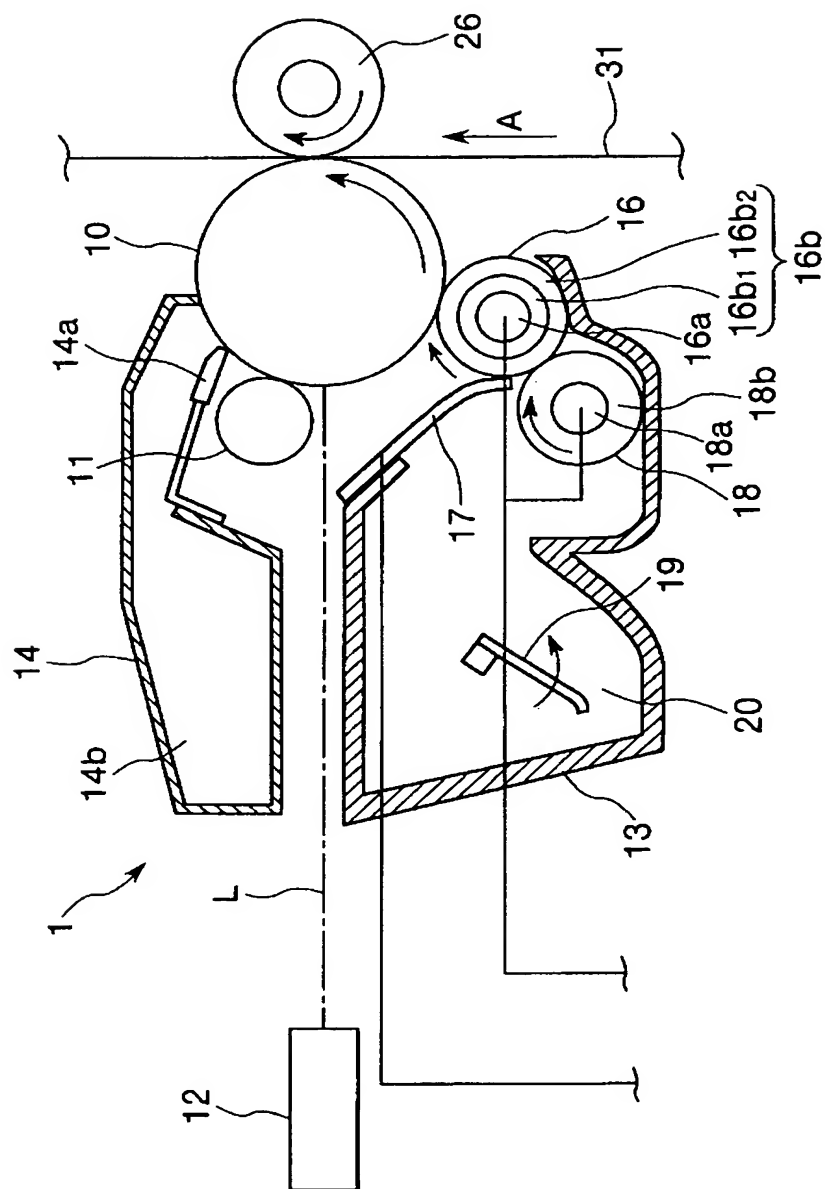
1	プロセスカートリッジ
2	画像形成装置本体
10	感光ドラム（像担持体）
11	帯電ローラ（帯電手段）
12	露光装置（露光手段）
13	現像装置（現像手段）
16	現像ローラ（現像剤担持体）
17	現像ブレード（現像剤規制部材）
18	トナー供給ローラ（現像剤供給部材）
22	ブレードバイアス電源（規制部材電圧印加手段）
23	現像バイアス電源（現像電圧印加手段）
26	1次転写ローラ（1次転写手段）
36	駆動ローラ
37	切り替えローラ
31	中間転写ベルト（中間転写体）

6 0	制御手段
7 0	濃度センサ（画像濃度検出手段）
7 1	発光部
7 2	受光部
8 0	環境センサ（環境検知手段）

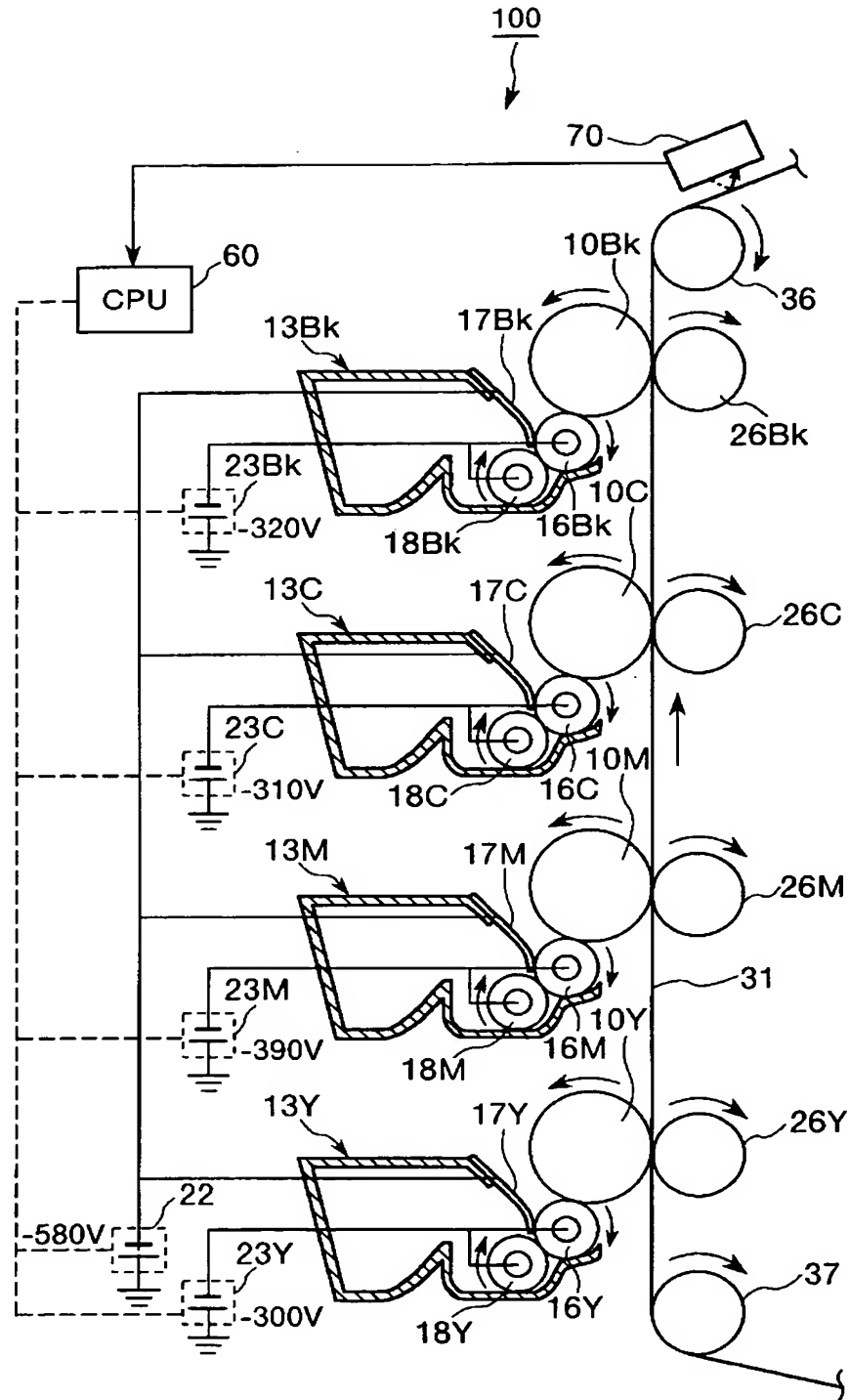
【書類名】 図面
【図 1】



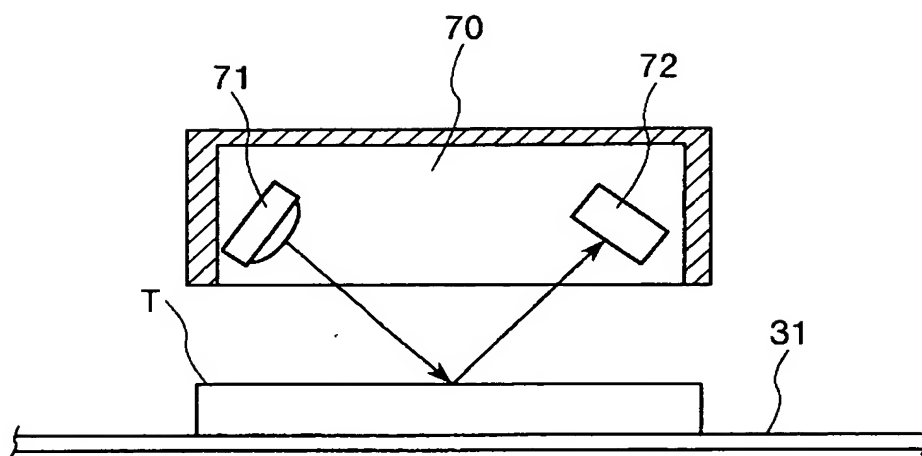
【図 2】



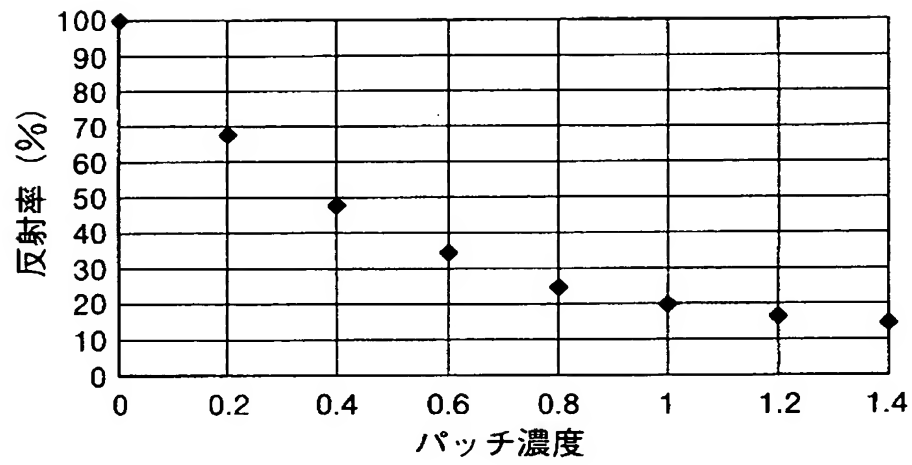
【図 3】



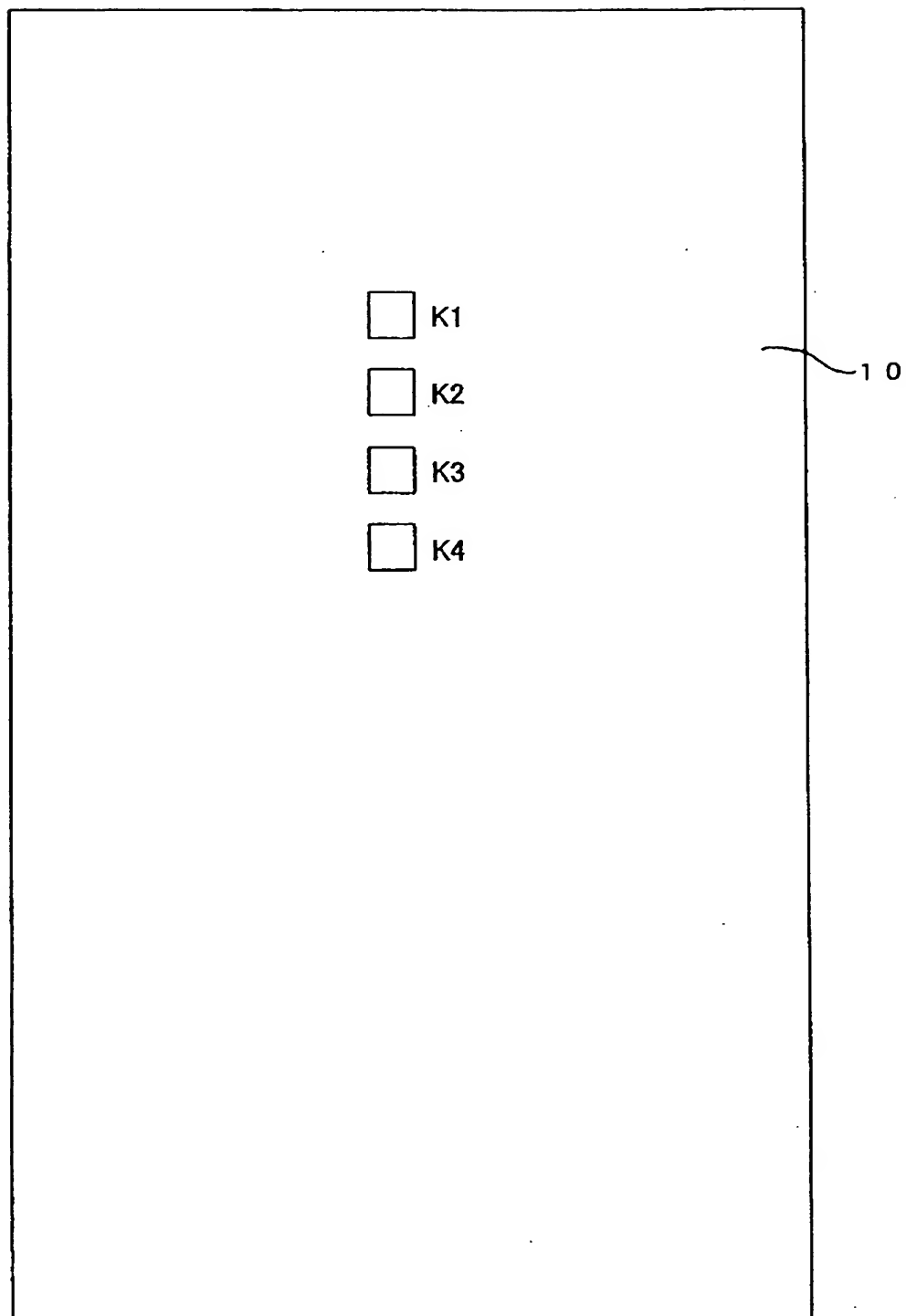
【図 4】



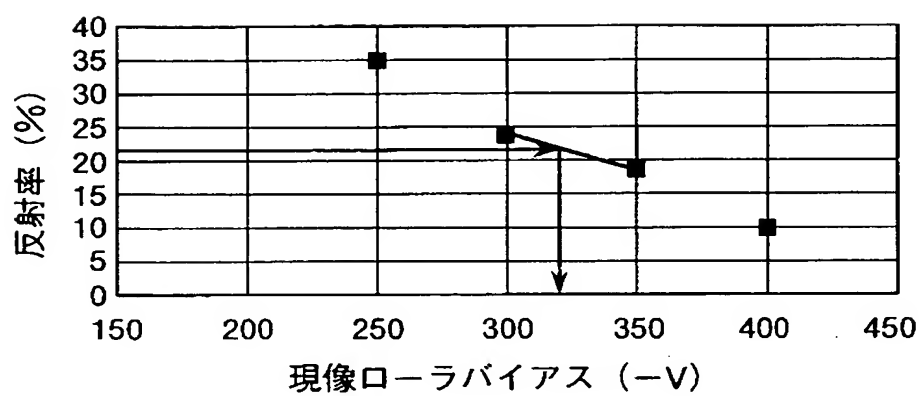
【図 5】



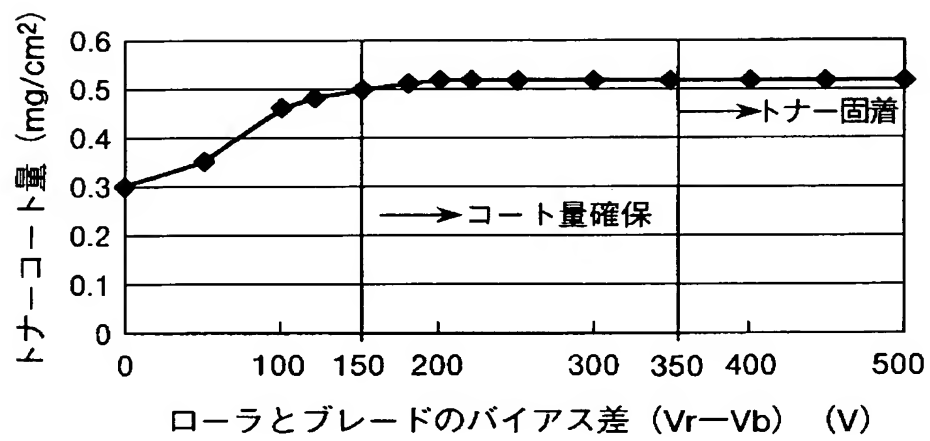
【図 6】



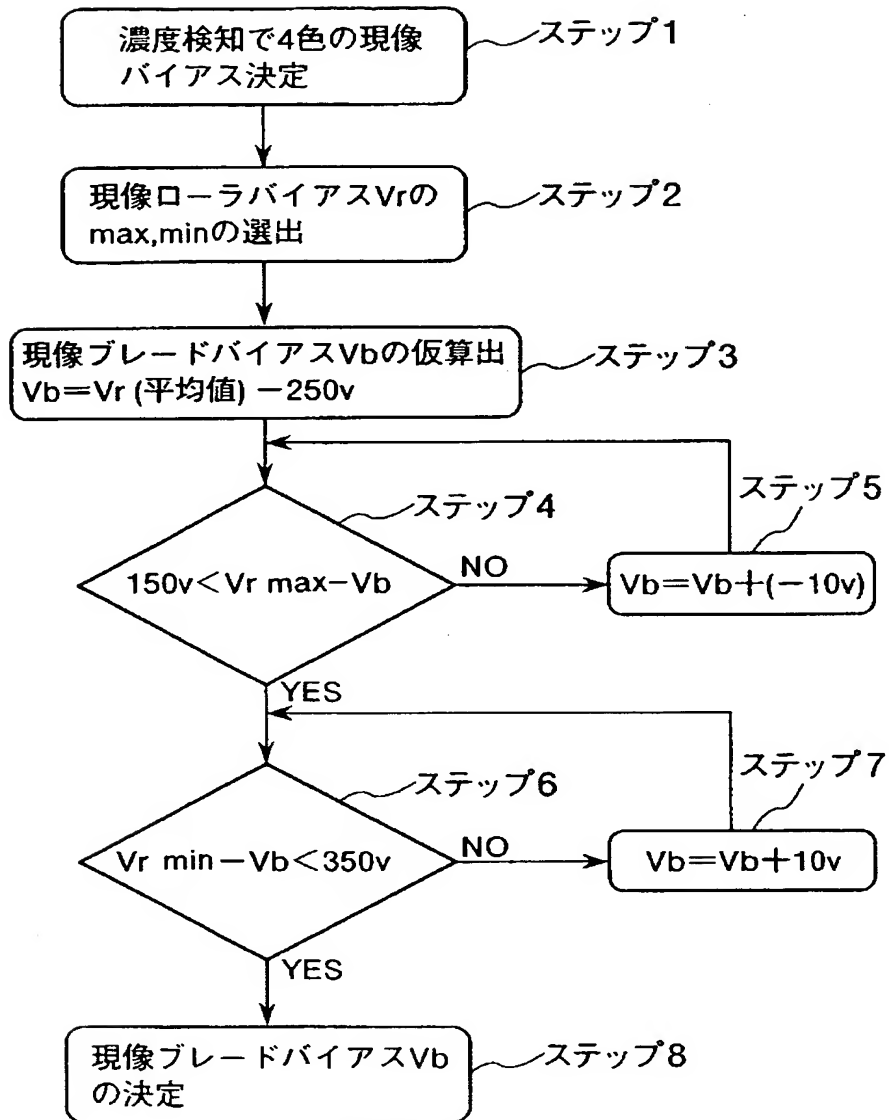
【図 7】



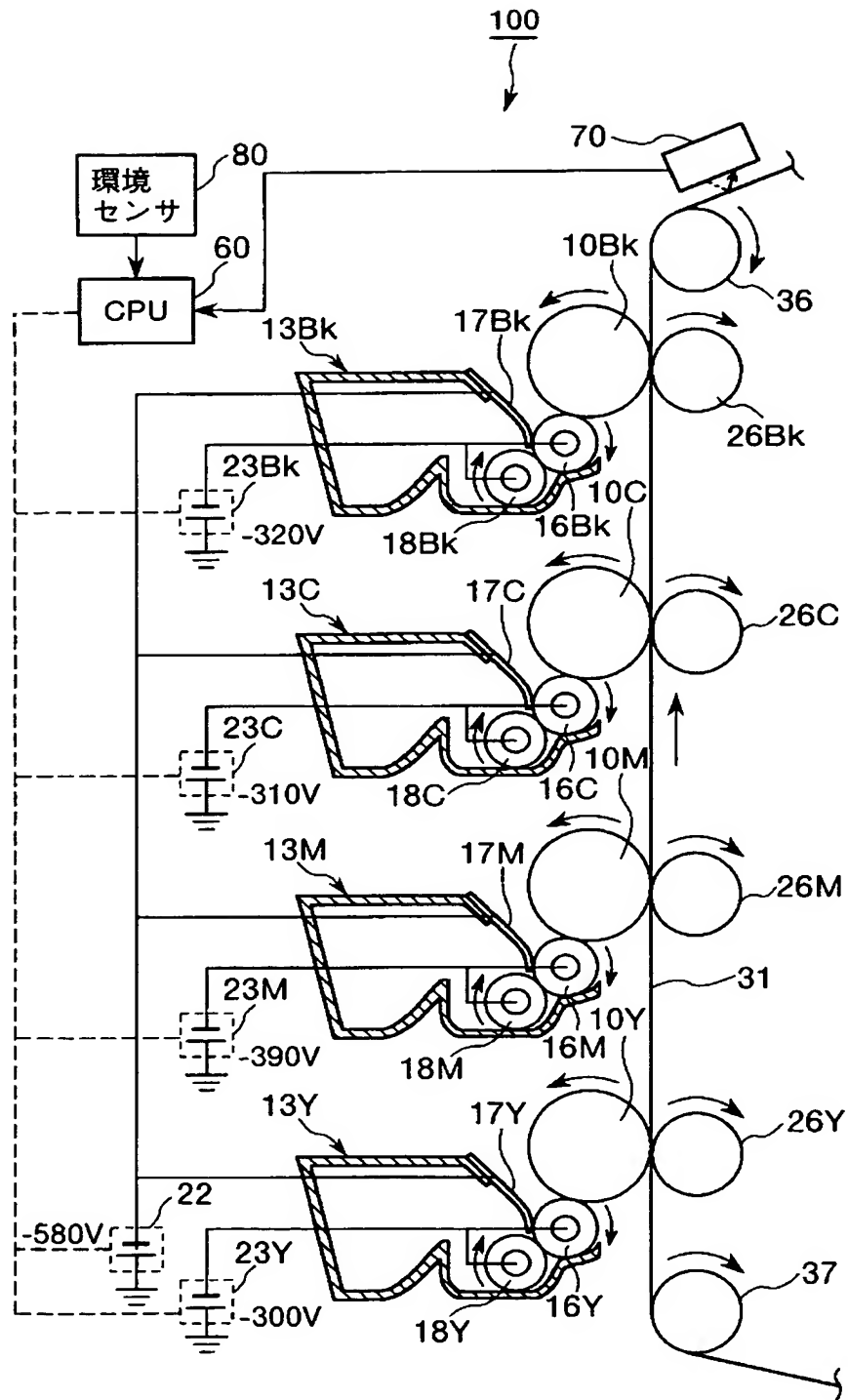
【図 8】



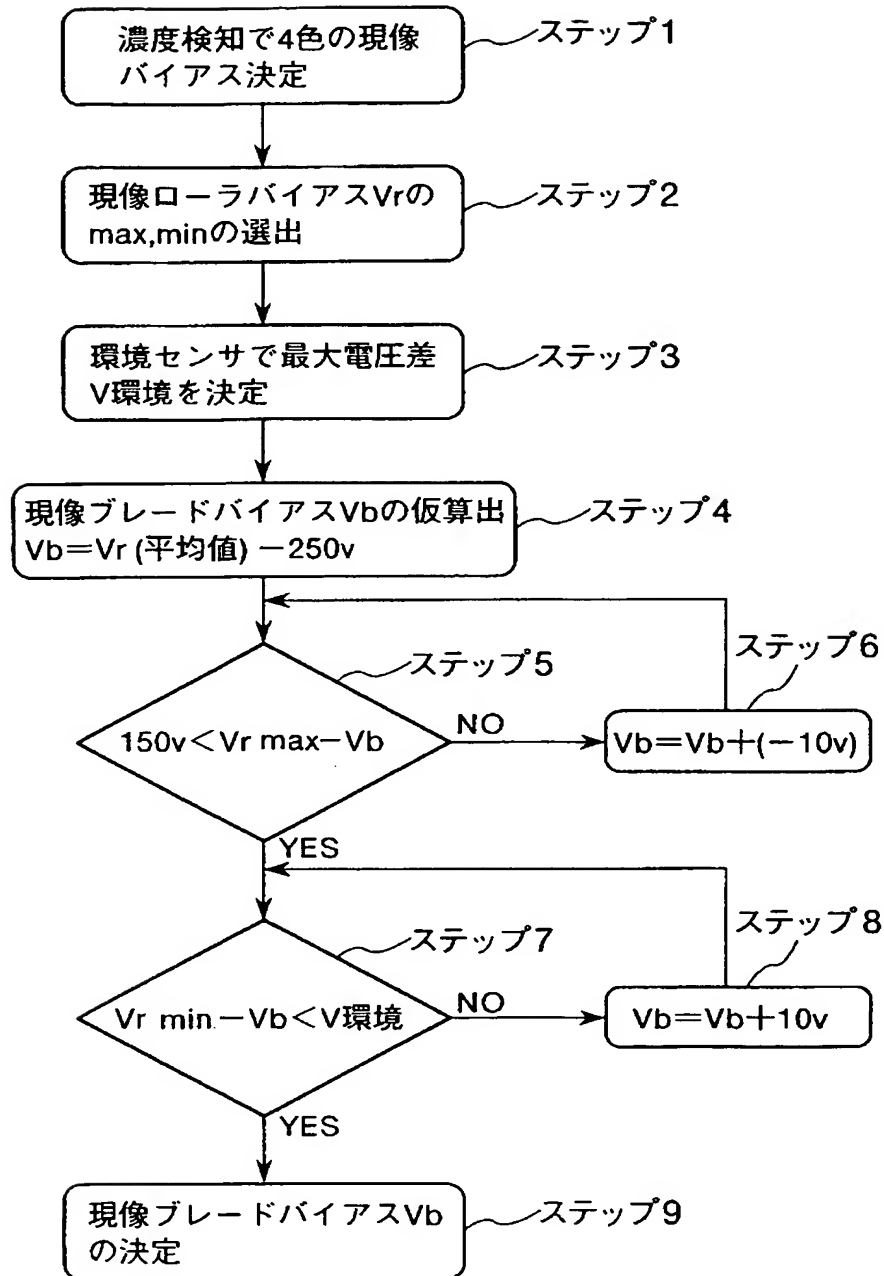
【図 9】



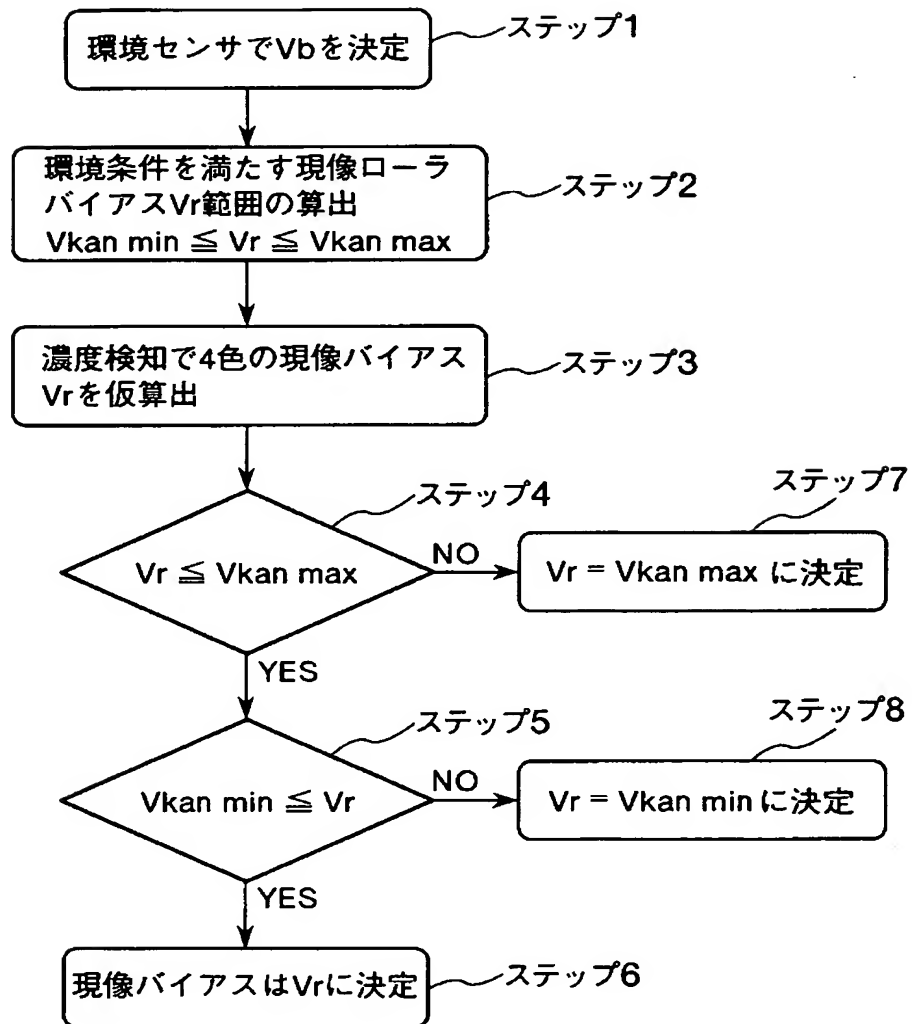
【図 10】



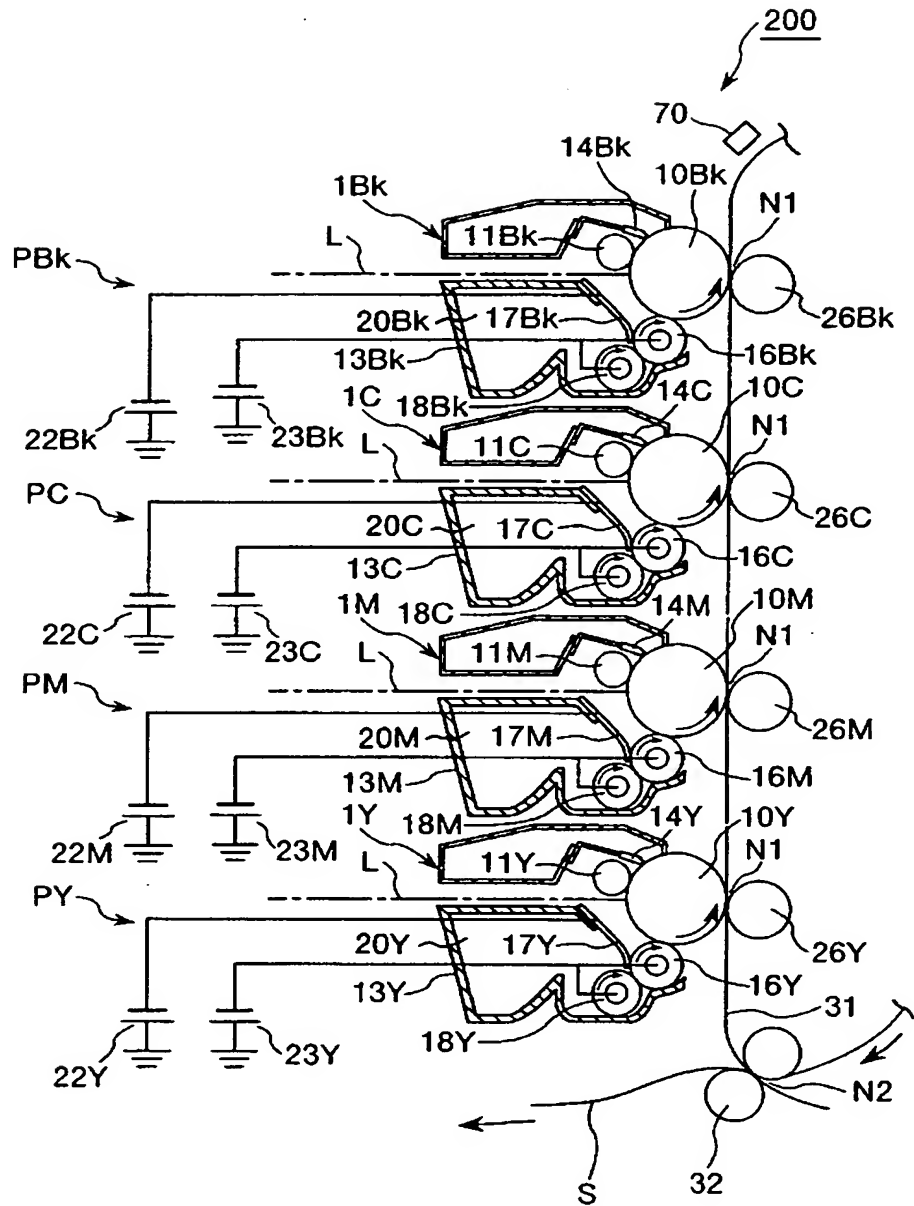
【図 11】



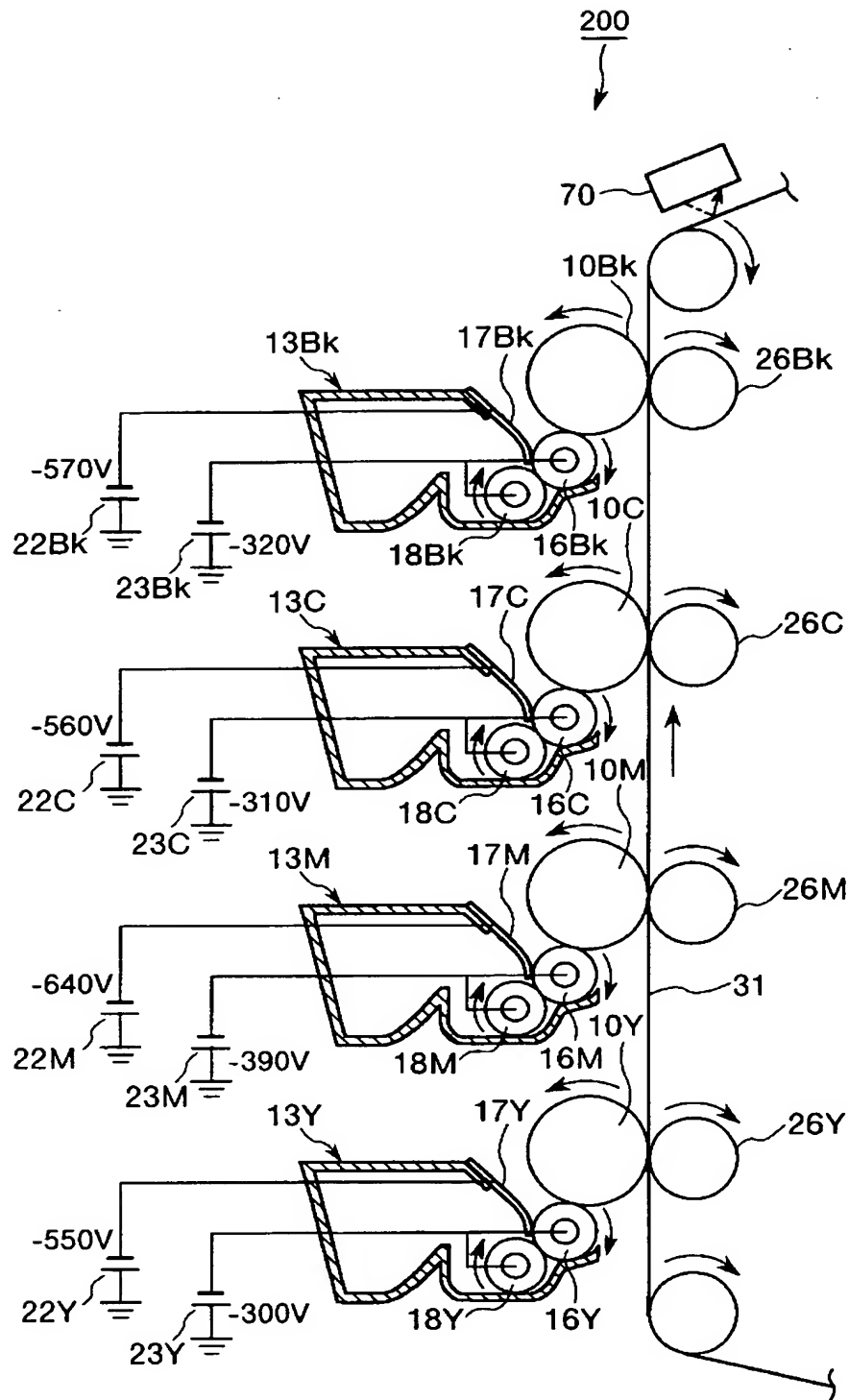
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】複数の現像手段の現像剤規制部材に電圧を印加する電圧印加手段を、共通化でき、余分な電圧印加手段を設ける必要がなく、しかも、現像剤担持体への現像剤の供給量のバラツキを抑え、濃度を安定化させることができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】像担持体に形成された静電像を現像剤で現像するために現像剤を担持搬送する現像剤担持体16と、現像剤担持体16に担持された現像剤を規制する現像剤規制部材17と、をそれぞれが備える複数の現像装置13と；複数の現像剤規制部材17に電圧を印加する共通の電圧印加手段22と；を有し、複数の現像剤担持体16に印加される電圧のそれぞれは、独立して変化可能であり、その少なくとも一つが変化させられるとき、電圧印加手段22によって印加される電圧は変化させられることが可能である構成とする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-368025
受付番号	50301788261
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 10 月 31 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

【識別番号】	申請人
【識別番号】	100075638
【住所又は居所】	東京都港区新橋 5 丁目 16 番 5 号 スプリュー新 橋ビル 倉橋国際特許事務所
【氏名又は名称】	倉橋 暎

特願 2 0 0 3 - 3 6 8 0 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社